МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Б1.В.01.02 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Стариков В. С. канд. техн. наук, доцент

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00899356C4B8E7194321D0149160B2398C
Владелец: Зубов Владимир Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение……2
2. Тематический план дисциплины……..4
3. Указания по выполнению расчетно-графической работы…….5
4. Вопросы к экзамену по дисциплине……...15
5. Рекомендуемая литература……..16
5.1. Основная литература…….....16
5.2. Дополнительная литература…….16
Приложение. Исходные данные для расчетно-практической работы…….18

1. ВВЕДЕНИЕ

Приобретение знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией современных схем электроснабжения горных предприятий, комплектных распределительных устройств напряжением выше 1000 В, основной коммутационной аппаратуры, устройств релейной защиты и сетевой автоматики, а также элементов электрических сетей, таких, как силовые трансформаторы, линии электропередачи и др.

Изучение дисциплины решает задачу подготовки студентов к завершающему этапу обучения - дипломному проектированию, где один из разделов проекта «Внешнее электроснабжение» целиком базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплины.

Методические указания по самостоятельной работе студентов (СРС) определяют виды, требования к выполнению и отчетности, рекомендации по выполнению СРС.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности процесса обучения по основной образовательной программе путем правильной организации и выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа есть планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая, в основном, во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. В настоящих методических указаниях предметом является самостоятельная учебная работа.

Основными видами самостоятельной учебной работы являются:

самовоспроизводящая – самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы и информации Интернет-ресурсов, прослушивание лекций, аудио- и видеоматериалов, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала и др.;

поисковая – подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам и литературы по теме рефератов, контрольных и курсовых работ и др.;

творческая – написание рефератов, выполнение курсового проекта, подготовка выпускной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др.

Самостоятельная учебная работа включает в себя:

– подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;

– самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;

– написание рефератов, докладов, эссе;

– подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;

– выполнение письменных контрольных и курсовых работ;

– подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к коллоквиумам, экзаменам и зачетам, тестированию и интернет-тестированию, государственным экзаменам;

– подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (проекта) или магистерской диссертации;

– другие виды учебной деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Виды заданий для выполнения самостоятельной работы: сообщение или доклад на семинарском занятии, реферат, расчетно-графическая работа, курсовая работа и курсовой проект, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Темы заданий для выполнения учебной самостоятельной работы студентов указывает преподаватель.

Методические рекомендации к планированию и выполнению самостоятельной учебной работы

Приступая к изучению учебной дисциплины, следует ознакомиться с рабочей учебной программой или тематическим планом дисциплины (табл. 1), перечнем обязательной и дополнительной учебной, научной и методической литературы (раздел 4.1), получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

Вопросы для экзамена, указанные в настоящих методических указаниях (раздел 3), могут быть использованы студентом для углубленного изучения содержания дисциплины. Студент имеет право выбирать дополнительно интересующие его темы для самостоятельной работы.

Студентам должны самостоятельно выполнять индивидуальные письменные задания и упражнения, предлагаемые при подготовке к учебным занятиям.

Серьезная организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзаменам и зачетам. При подготовке к зачету, экзамену студент должен повторить, как правило, ранее изученный материал. В этот период играют большую роль подготовленные заранее записи и конспекты.

Контрольная работа (КР) предназначена для выработки умения дать лаконичный аргументированный полный ответ на вопрос изучаемого курса, снабженный выводами. Как правило, она выполняется студентами, обучающимися по заочной форме обучения. Написание ее требует самостоятельности и ответственного отношения, способности работать с литературой по проблеме, знаний истории и теории вопроса, основных теоретических положений. Успешное выполнение контрольной работы учитывается при выставлении экзаменационной оценки. Объем работы не должен превышать 8-10 страниц печатного или рукописного текста, и содержать титульный лист, основную часть работы, список использованной литературы.

Расчетно-графическая работа (РГР) содержит задание на выполнение законченного инженерного расчета по выбору или проверке узлов или составных частей электротехнических систем в составе электротехнического комплекса.

Термин *реферат* (Р) имеет два смысла, во-первых, это краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним и, во-вторых, это вид самостоятельной работы студента, под которым понимается краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п., другими словами, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.

Рефераты в как вид самостоятельной работы студента оцениваются по следующим основным критериями: актуальность содержания, теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме; информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; простота и доходчивость изложения; структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность; убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Для выполнения самостоятельной работы других видов – курсовой работы и проекта, выпускной квалификационной работы, имеются соответствующие методические указания.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	*Контактная работа обучающихся с преподавателем*			*В т.ч. в форме практической подготовки*	*Самостоятельная работа*
		лекции	*практич. занятия и др. формы*	*лаборат. занятия*		
1.	Общие сведения о системах электроснабжения.	4	1	-	-	4
2.	Электроприемники и электрические нагрузки.	6	2	-	-	4
3.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения.	6	2	2	-	8
4.	Переходные процессы в системах электроснабжения.	8	2	2	-	6
5.	Подстанции и распределительные устройства.	2	-	2	-	4
6.	Режимы работы систем электроснабжения.	2	1	-	-	4
7.	Заземление и защитные меры электробезопасности	4	-	2	-	3
8.	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	27
9.	**ИТОГО**	**32**	**8**	**8**	-	**60**

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия		
1.	Общие сведения о системах электроснабжения.	1	1	-	-	10
2.	Электроприемники и электрические нагрузки.	2	1	-	-	12
3.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения.	2	1	-	-	16
4.	Переходные процессы в системах электроснабжения.	2	1	-	-	18
5.	Подстанции и распределительные устройства.	-	1	-	-	10
6.	Режимы работы систем электроснабжения.	-	1	-	-	10
7.	Заземление и защитные меры электробезопасности	1	-	-	-	9
8.	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	9
9.	**ИТОГО**	**8**	**6**	**-**	-	**94**

3. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Целью выполнения работы является закрепление теоретических положений дисциплины и формирование практических навыков и приемов проектирования систем электроснабжения предприятий.

Работа выполняется по заданию, которое выдается студенту или группе студентов. Работа выполняется во время практических занятий (8 часов) и самостоятельной работы студентов (ориентировочная трудоемкость 16 часов). Исходные данные принимаются каждым студентом самостоятельно в соответствии с вариантом, который определяется по списочному составу академической группы. В случае затруднения в определении номера варианта студенту следует обратиться за пояснениями к ведущему преподавателю. Варианты с исходными данными заданий приведены в виде отдельного файла в папке «Практика».

В расчетной работе необходимо выполнить следующее:

-проанализировать состав электроприемников (ЭП) предприятия и определить для каждой группы ЭП категорию по надежности и бесперебойности их электроснабжения, используя требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ);

-обосновать и составить структурную схему внешнего электроснабжения предприятия (требуемое количество источников питания; количество питающих ЛЭП; способ резервирования питания; потребность в использовании автоматического включения резерва (АВР); количество силовых трансформаторов на главной понизительной подстанции (ГПП) предприятия; потребность в секционировании сборных шин закрытого распределительного устройства (ЗРУ) на 6 кВ на ГПП и т.п.).

Здесь же необходимо распределить электроприемники предприятия по секциям шин ЗРУ-6 для нормального режима, соблюдая требования ПУЭ к электроснабжению различных категорий ЭП и стараясь обеспечить по возможности одинаковость нагрузки по секциям шин 6 кВ ГПП. **Предлагаемую структурную схему необходимо согласовать с ведущим преподавателем;**

- определить по справочной или нормативной литературе для каждой группы ЭП значения расчетных коэффициентов: коэффициент спроса $К_с$ и расчетный коэффициент мощности cos $\varphi_р$.

Для синхронных двигателей, которые как правило работают с опережающим коэффициентом мощности значение принимают cos $\varphi_р$ =0,9 (оп), что предписано Нормами технологического проектирования (НТП) электроснабжения предприятий, если номинальное значение коэффициента мощности не известно.

Для электроприемников участковых подстанций КТП-6/0,4 кВ принимаем усредненные значения коэффициентов загрузки $К_з$=0,7 (для двухтрансформаторных КТП) и расчетный cos $\varphi_р$ =0,7…0,8.

- выполнить расчет электрических нагрузок по секциям шин ГПП и в целом по ГПП;
- выбрать (при необходимости) средства компенсации реактивной мощности;
- произвести выбор силовых трансформаторов ГПП по электрическим нагрузкам и на основании технико-экономического сравнения ближайших вариантов;
- выполнить расчет питающих ЛЭП и всех отходящих от шин ЗРУ-6 кВ ЛЭП (в том числе и кабельные вставки для отходящих воздушных ЛЭП);
- выполнить расчет токов короткого замыкания на шинах ЗРУ-6 кВ ГПП; выбрать средства ограничения токов к.з.

Работа выполняется в виде пояснительной записки с необходимыми расчетами, пояснениями и обоснованиями. Дублировать однотипные расчеты не надо. Для однотипных расчетов следует привести подробные выкладки по одному характерному примеру, а по другим примерам привести в табличной форме только результаты расчетов. Записка ориентировочным объемом 15-20 страниц выполняется на бумаге формата А4 рукописным или печатным образом.

При выполнении расчетной работы студенты могут руководствоваться лекционным материалом, учебной и справочной литературой, указанной в рабочей программе дисциплины (РПД) и Интернет-изданиями.

3.1. Методические указания по расчету электрических нагрузок.

В соответствии с полученным вариантом задания на расчетную работу следует исходные данные извлечь из общего массива и привести их в более удобном для практического использования виде – в виде таблицы «Исходные данные по электроприемникам предприятия» Пример таблицы с исходными данными приведен ниже.

Исходные данные по электроприемникам предприятия

Таблица 1

Наименование потребителя или электроприемника (ЭП)	Кол-во в	Тип ЭП	Номин.единичная мощность ЭП,	Линия от ЗРУ до ЭП

	работе		кВТ/кВ А*	Тип линии	Длина линии, м
Компрессоры	2	СД	320	КЛ	100
Центральная подземная подстанция (включая главный водоотлив)	2	АД	2х1250	КЛ	800
Электроприемники промплощадки (КТП-6/0,4 кВ)	1	ТМ	2х1000*	КЛ	400
Электроприемники отопительной котельной (КТП-6/0,4 кВ)	1	ТМ	2х630*	КЛ	1600
ЛЭП «Карьер» (экскаваторы, буровые станки)	3	СД	1500	ВЛ	2000

Дополнительные сведения:

- напряжение питающих ЛЭП – 110 кВ;
- протяженность питающих ЛЭП (от РПС до ГПП) – 25 км;
- мощность короткого замыкания на шинах РПС – 1500 МВ А;
- допустимый ток короткого замыкания на шинах ЦПП – 5 кА;
- рассмотреть РЗ и А фидера «Карьер».

Обозначения в таблице: СД – синхронный двигатель; АД – асинхронный двигатель; ТМ – трехфазный силовой трансформатор с масляным охлаждением; КЛ – кабельная линия; ВЛ – воздушная линия.

Электроприемники (ЭП) предприятия необходимо проанализировать с точки зрения последствий от перерывов электроснабжения и определить категории, к которым относятся те или иные ЭП. Категории ЭП приведены в Правилах устройства электроустановок (ПУЭ). В зависимости от категории необходимо обосновать необходимое количество источников питания для ЭП предприятия, способ резервирования источников питания и питающих ЛЭП (допускается без резерва, допустимо явное резервирование, требуется применить неявное резервирование); конструктивное исполнение питающих ЛЭП (воздушная ЛЭП или кабельная; одноцепные ЛЭП или двухцепные); необходимый способ включения резервного питания (обязательно АВР или допускается без него) и др. На основании такого анализа составляется структурная схема внешнего электроснабжения предприятия.

Кроме того, при составлении структурной схемы необходимо электроприемники предприятия распределить по узлам электрических нагрузок, соблюдая требования ПУЭ по резервированию питания. При этом нагрузку по секциям шин подстанций следует распределить по возможности равномерно; синхронные двигатели также распределить по узлам нагрузок во избежание значительного перекоса по реактивной мощности; электроприемники, работающие на один технологический процесс, запитать желательно от разных источников. Необходимо помнить, что в расчете электрических нагрузок учитываются только электроприемники, которые могут находится в одновременной работе. Резервные электроприемники, находящиеся в ремонте, в расчете нагрузок не учитываются.

Расчет электрических нагрузок является основой для выбора мощности трансформатора ГПП, для выбора компенсирующих устройств, для выбора сечения проводников ЛЭП и решения других задач.

Для расчета электрических нагрузок систем внешнего электроснабжения горных предприятий наиболее широко используют метод коэффициентов спроса и установленной мощности электроприемников [1,2]. Установленную мощность электроприемников определяют по их паспортным данным и в зависимости от продолжительности рабочего режима.

Коэффициенты спроса принимают по справочной и нормативной литературе [6, 9] Кроме того, в этих источниках приводятся расчетные значения коэффициентов мощности. Для расчета электрических нагрузок необходимо электроприемники предприятия разделить на отдельные группы однородных по режиму работы электроприемников (насосы, вентиляторы, экскаваторы, подъемные установки, компрессоры и т.д.).

Для удобства результаты расчетов представляют в виде таблицы – **Формуляра электрических нагрузок.**

При составлении формуляра электрических нагрузок все потребители электроэнергии независимо от их напряжения следует сгруппировать по отдельным узлам электрических нагрузок (секциям шин ГПП, секциям шин распределительных пунктов РП, отдельным крупным фидерам и т. д.). Это в дальнейшем облегчит расчет электрических сетей предприятия.

В графе 2 формуляра указываются потребители электроэнергии (экскаваторы, буровые станки, установки освещения, конвейеры, водоотливные установки и пр.), подключаемые по проекту к конкретному узлу системы электроснабжения.

Для потребителей электроэнергии напряжением 6(10) кВ необходимо в графе 2 дополнительно указать наименование электроприемников на это напряжение (для экскаваторов это сетевые двигатели и трансформаторы собственных нужд ТСН).

В графе 3 формуляра указывается количество электроприемников (двигателей, трансформаторов, ламп и т. п.), установленных на соответствующих потребителях.

В графах 4 и 5 указываются установленная (номинальная) мощность одного электроприемника и общая установленная мощность группы однородных по режиму работы электроприемников. Эти данные по электроприемникам берутся из их технических данных и справочной литературы.

В графах 6 и 7 указываются коэффициенты спроса $К_с$ и расчетные коэффициенты мощности $\cos \varphi_р$ для потребителей электроэнергии, принятые по справочной литературе. При заполнении формуляра следует учитывать, что синхронные двигатели, как правило, работают с опережающим коэффициентом мощности $\cos \varphi_р$ (оп).

В графе 7 также приводятся значения $\operatorname{tg} \varphi_р$, соответствующие расчетным коэффициентам мощности $\cos \varphi_р$.

При работе электроприемника с опережающим коэффициентом мощности $\cos \varphi_р$ (оп) значения функции $\operatorname{tg} \varphi_р$ заносятся в формуляр со знаком «–» – минус.

Расчетные значения активной, реактивной и полной мощности групп электроприемников заносятся, соответственно, в графы 8, 9 и 10.

Для узла электрических нагрузок алгебраическим суммированием (т. е. с учетом знаков) определяют:

- сумму расчетных максимумов активной нагрузки $\sum P_м$;

- сумму расчетных максимумов реактивной нагрузки $\sum Q_м$

При этом следует иметь в виду, что итоговое значение $\sum Q_м$ в целом по узлу нагрузок должно быть положительным и минимально возможным для конкретных условий. Если при первоначальных прикидочных расчетах окажется, что $\sum Q_м$ при работе синхронных двигателей с опережающим коэффициентом мощности cos $\varphi_р$ (оп) окажется отрицательной, то следует перевести синхронные двигатели на работу с более высоким коэффициентом мощности (вплоть до 1) и внести соответствующие изменения в формуляр электрических нагрузок.

Пример выполнения расчета электрических нагрузок по **Исходным данным** (смотри таблицу выше) приведен в сканированных файлах, приведенных в папке «Б1.Б.20 Электроснабжение предприятий. Практика. Расчет электрических нагрузок».

3.2. Методические указания по выбору мощности трансформаторов ГПП

Практически на всех горных предприятиях имеются электроприемники I и II категорий. При этом электрические нагрузки от электроприемников I категории обычно незначительны, а основная нагрука создается элетроприемниками II и частично III категорий. Необходимость выполнения требований ПУЭ в части обеспечения надежности электроснабжения электроприемников I и II категорий приводит к проектированию резервированных схем электроснабжения, более сложных и дорогих по сравнению с нерезервирванными. При этом предпочтение из экономических соображений обычно отдается схемам неявного резервирования, в которых используется допустимая перегрузочная способность элементов сети.

В соответствии с руководящими указаниями по проектированию электроснабжения и нормами технологического проектирования систем электроснабжения при решении схемных вопросов следует отдавать преимущество подстанциям глубокого ввода (ПГВ) с максимально возможным приближением напряжения 35 – 220 кВ к потребителям и с наименьшим числом ступеней трансформации. Выполнение этого требования позволяет снизить потери электрической энергии в распределительных сетях, уменьшить их стоимость и упростить задачу прокладки этих сетей в условиях насыщенности промплощадки другими инженерными коммуникациями. Кроме того, горные предприятия, как правило, находятся на значительном удалении (не менее 20 – 50 км) от сетей энергосистем и районных подстанций. Поэтому для передачи электрической энергии, как правило, используются магистральные воздушные ЛЭП напряжением 35 – 110 кВ (иногда 220 кВ).

Для приема, преобразования и распределения электрической энергии на территории предприятия сооружается одна или несколько главных понижающих подстанций (ГПП). Питание ГПП (или ПГВ) от сетей энергосистемы должно выполняться не мене чем по двум линиям, подключенным к независимыми и взаиморезервируемым источникам питания.

Распределительные сети на горных предприятиях выполняются, как правило, на напряжение 6 кВ, так как в России за долгие годы выпущено и эксплуатируется значительное количество мощных горных машин, дробилок, мельниц, подъемных установок, вентиляторов главного проветривания и других электроустановок на это напряжение.

Для повышения надежности электроснабжения главные понижающие подстанции ГПП выполняются, как правило, двухтрансформаторными с трансформаторами одинаковой мощности, что необходимо для обеспечения однотипности применяемого на ГПП электрооборудования. Более двух трансформаторов на ГПП предусматривают в случаях использования на предприятии электроприемников с резкопеременной нагрузкой (электрифицированный ж.д.транспорт, дуговые сталеплавильные печи, дуговая электросварка и т.п.). Силовые трансформаторы размещаются, как правило, на территории открытого распределительного устройства (ОРУ) напряжением 35-110 кВ. В нормальном режиме оба трансформатора работают раздельно на разные секции шин закрытого распределительного устройства ЗРУ-6 кВ. В электротехническом помещении ЗРУ-6 кВ устраивается секционированная система шин, состоящая из двух секций, между которыми предусмотрен секционный выключатель (СВ). В нормальном режиме работы СВ отключен и секции шин ЗРУ-6 кВ работают раздельно. Таким образом электроприемники предприятия получают питание по двум вводам и от разных источников. При повреждении электрооборудования одного ввода поврежденный ввод отключают с обеих сторон, после чего СВ включают (автоматически при наличии электроприемников I категории или вручную) и электроснабжение электроприемников предприятия будет выполняться от одного исправного ввода. Этот режим работы системы электроснабжения называется послеаварийным.

В послеаварийном режиме оставшийся в работе трансформатор должен обеспечить бесперебойную работу электроприемников I и II категории и взять не менее 75...80 % расчетной нагрузки. Кроме того, мощность трансформаторов выбирают с учетом их допустимой перегрузочной способности (см. лекцию №7).

При эксплуатации трансформатора, кроме относительно длительных послеаварийных перегрузок допускается кратковременные перегрузки. Эти аварийные перегрузки не зависят от предшествующего режима работы, являются кратковременными и используется для прохождения максимума нагрузки. Для трансформаторов с масляным охлаждением (со всеми его видами: М, Д, Ц, ДЦ) аварийные перегрузки составляют не более 30% продолжительностью не более 120 минут.

При выборе мощности трансформаторов намечают, как правило, два варианта трансформаторов с разной мощностью, которые в дальнейшем сравнивают с помощью технико-экономических расчетов.

3.3. Методические указания по расчету электрических сетей

В соответствии с заданием на расчетную работу студентам необходимо выполнить электрические расчеты линий электропередач (ЛЭП) напряжением выше 1000 В. В выполняемых заданиях к таким линиям относятся:

- питающие ЛЭП напряжением 35 или 110 кВ (в зависимости от варианта расчетной работы);

- распределительные (отходящие) кабельные и воздушные ЛЭП напряжением 6 кВ;

- кабельные вставки напряжением 6 кВ, с помощью которых осуществляется передача электрической энергии от ячеек ЗРУ подстанции (ГПП) на отходящие воздушные ЛЭП напряжением 6 кВ.

Электрические расчеты ЛЭП производятся с целью определения сечений проводников линий по условиям воздействия токовой нагрузки в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Кроме того, при выборе сечений проводников ЛЭП должны учитываться требования ПУЭ и ГОСТ в части качества передаваемой электрической энергии и экономические показатели электроснабжения. Методы электрических расчетов и требования нормативных документов к проводникам различных ЛЭП рассмотрены в материалах лекций №8…№10 курса «Основы электроснабжения горных предприятий».

Последовательность выполнения расчетов обычно следующая:

- Формирование нормальных и послеаварийных токовых нагрузок по каждой линии (на основе расчета электрических нагрузок);

- определение типа электрической связи (воздушная линия, кабельная линия, магистральный шинопровод);

- выбор экономических сечений проводников (ПУЭ, глава 1.3) для нормального режима работы;

- проверка проводника выбранного сечения по допустимой токовой нагрузке нормального и послеаварийного режимов (ПУЭ, глава 1.3);

- ориентировочная проверка проводов воздушных линий электропередачи по механической прочности (ПУЭ, глава 2.5 и табл. 2.5.5);

- проверка проводов воздушных ЛЭП напряжением более 35 кВ по условиям коронообразования и радиопомех (ПУЭ, глава 1.3, глава 2.5 и табл. 2.5.6)

- проверка жил выбранных кабелей на термическую стойкость к токам короткого замыкания;

- проверка проводников воздушных и кабельных линий по потере напряжения;

- проверка магистральных шинопроводов на электродинамическую стойкость.

Выбранный провод (сечение жилы кабеля, тип шинопровода) должны удовлетворять наиболее жесткому из указанных условий, любое из которых может оказаться определяющим.

Питающие линии напряжением 35 – 110 кВ предназначены для передачи электрической энергии от источников питания (одна или несколько районных подстанций – РПС) до главной понижающей подстанции предприятия (ГПП). Как правило, питающие ЛЭП на 35-110 кВ выполняются двумя воздушными линиями на одноцепных или двухцепных опорах. В соответствии с НТП ЭПП-94 для предприятий, на которых преобладают электроприемники I категории, питающие линии следует выполнять на одноцепных опорах, проложенных по разным трассам. Для предприятий с преобладанием электроприемников II и III категорий питающие линии могу быть выполнены на двухцепных опорах, что при питании от разных секций шин одной РПС является более рациональным. Следует напомнить, что использование двухцепных ЛЭП напряжением 35 кВ и выше отражается на выборе сечения

проводов ВЛ по условиям механической прочности и требует применения проводов сечением не менее 120 мм2.

Сечение проводов стационарных воздушных ЛЭП напряжением 6(10) кВ выбирается и проверяется по всем условиям, применяемым для воздушных ЛЭП напряжением 35-110 кВ, за исключением проверки по условиям коронообразования и радио помех. Дополнительно к этому провода временных и передвижных ВЛ напряжением 6(10) кВ (к таким относятся внутрикарьерные распределительные сети и ЛЭП «Карьер») не проверяют по экономической плотности тока, так как основной статьей расходов по таким ВЛ являются эксплуатационные расходы, связанные с частыми работами по монтажу – демонтажу и переносу таких линий.

По этим же причинам гибкие кабели самоходных горных машин (карьерных экскаваторов, буровых станков) так же не проверяют по экономическим критериям. Электрические расчеты по выбору сечения токоведущих жил бронированных и небронированных кабелей **(в том числе кабельных вставок)** напряжением выше 1000 В, предназначенных для стационарной прокладки, выполняют, как правило, в следующей последовательности:

- выбор сечения жил кабеля по экономической плотности тока;
- проверка жил выбранного кабеля по длительно допустимому току нормального и послеаварийного режимов;
- расчет кабельной линии на термическую стойкость к токам короткого замыкания;
- проверка кабельной линии по потере напряжения.

Марка кабеля выбирается в зависимости от условий эксплуатации и способа прокладки кабельной линии (табл.1).

Таблица 2

Рекомендуемые для применения марки кабелей

Способ прокладки	Марки кабелей	
	При отсутствии растягивающих усилий, механических воздействий	При наличии растягивающих усилий, механических воздействий
В траншее (в земле)	ААШВ, ААБ, АСБ	ААП, АСП
В кабельных каналах, тоннелях (сырые помещения)	ААШВ, ААГ, АСГ	ААБлГ, АСБлГ
В пожароопасных помещениях, по кабельным конструкциям	ААШВ, ААГ, АСГ	ААПГ, АСПГ, ЦСПн, ЦСКн ЦАСПн, ЦАСКн
При крутонаклонной и вертикальной прокладке	ЦСПн, ЦСКн, ЭВТ ЦАСПн, ЦАСКн	ЦСПн, ЦСКн, ЭВТ ЦАСПн, ЦАСКн
Во взрывоопасных зонах	СБГ, СБШВ	СПГ

Кабели любой конструкции даже самого малого сечения, выпускаемые отечественными производителями, являются механически прочными при горизонтальной или слабонаклонной (до 45 градусов) прокладке. Для вертикальной или крутонаклонной (более 45 градусов) прокладке в стволах необходимо использовать бронированные кабели конструкции, которых должны удовлетворять следующим требованиям:

- кабели должны иметь прочную броню, предохраняющую изоляцию и токоведущие жилы от механических повреждений и растягивающих усилий: для этой цели применяется броня, выполненная из стальных круглых или плоских оцинкованных проволок, так называемая несущая броня;

- кабели должны быть устойчивы против сырости, окисления и разъедания: для этого предназначена герметизирующая оболочка (свинцовая, алюминиевая или поливинилхлоридная);

- в кабеле не должно создаваться гидростатических давлений вследствие стекания изоляционной пропиточной массы на основе церезина или жилы кабеля должны иметь пластмассовую изоляцию (кабели типа ЭВТ);

- конструкция кабеля должна быть устойчива против вибраций.

Этим требованиям соответствуют кабели марок ЦСПн или ЦСКн, которые имеют медные жилы с бумажной изоляцией, пропитанной нестекающей массой на основе церезина, свинцовую оболочку, бронированные плоскими или круглыми стальными оцинкованными проволоками с негорючим наружным покровом. Эти кабели допускаются к применению в пожароопасных помещениях, в шахтах при значительных растягивающих усилиях, на вертикальных и крутонаклонных трассах, без ограничения разности уровней прокладки. Кабели с алюминиевыми жилами типа ЦАСКн и ЦАСПн предназначены для прокладки в тех же условиях, что и кабели типа ЦСКн и ЦСПн за исключением прокладки в стволах угольных шахт.

В соответствии с ВНТП 13-2-93 (ведомственные нормы технологического проектирования) для рудников цветной металлургии «питание центральных подземных подстанций напряжением 6 и 10 кВ предусматривать не менее чем по двум кабельным фидерам: при выходе из строя одного из них оставшийся в работе должен обеспечить 100%-ную нагрузку потребителей I и II категорий» (п.7.3.3). Там же в п. 7.3.4 «питание подстанций насосных главного водоотлива осуществлять по самостоятельным линиям от поверхностных подстанций. При этом каждая линия должна быть рассчитана на 100%-ную нагрузку.

При расчете электрических нагрузок на подстанциях насосных водоотлива следует учитывать все насосные агрегаты (рабочие и резервные)».

«Минимальное сечение питающих кабелей, прокладываемых по вертикальному стволу, необходимо принимать 35мм^2, максимальное – не более 185 мм^2» (п.7.3.5).

3.4. Методические указания по расчетам токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000 В.

Для расчета токов короткого замыкания составляют расчетную схему. Расчетная схема составляется на основе анализа схемы электроснабжения предприятия в зависимости от целей расчета и представляет собой однолинейную электрическую схему. На расчетной схеме указывают все источники питания точки КЗ (генераторы энергосистемы), силовые трансформаторы и автотрансформаторы, воздушные и кабельные линии электропередачи, токоограничивающие реакторы, синхронные компенсаторы, мощные синхронные и асинхронные электродвигатели, а также основные параметры перечисленных элементов. Ком-

мутационные аппараты на расчетной схеме не приводятся. Резервные элементы указываются в том случае, если в нормальном режиме допустима их параллельная работа с основными.

При расчете начального действующего значения периодической составляющей тока трехфазного короткого замыкания в электроустановках выше 1000 В в исходную расчетную схему должны быть введены все синхронные генераторы и компенсаторы, а также синхронные и асинхронные электродвигатели мощностью 100 кВт и более, если между электродвигателем и точкой КЗ отсутствуют токоограничивающие реакторы или силовые трансформаторы.

Расчетная схема составляется с учетом назначения расчетов:

- для выбора и проверки электрооборудования расчетная схема должна соответствовать максимально возможным токам КЗ;

- для настройки и оценки чувствительности релейных токовых защит расчетная схема должна соответствовать минимально возможным токам КЗ.

В связи с этим при схеме внешнего электроснабжения, построенной по принципу неявного резерва, максимально возможный ток КЗ на шинах ЗРУ-6(10) кВ будет при питании обеих секций шин через включенный секционный выключатель от одного силового трансформатора (т. е. в послеаварийном режиме). В этом случае в точку КЗ будут поступать токи от энергосистемы и от всех электродвигателей напряжением выше 1000 В.

Минимально возможный ток КЗ за силовым трансформатором будет иметь место на шинах ЗРУ-6(10) кВ при нормальной схеме и без учета токов подпитки от электродвигателей.

На расчетной схеме указываются расчетные точки, в которых требуется определить токи короткого замыкания. В выполняемом расчетном задании необходимо определить токи КЗ в 2 – 3 точках. Точка К1 расположена на стороне ВН перед силовым трансформатором ГПП. Знание токов КЗ в точке К1 необходимо для проверки электрооборудования ОРУ ГПП на устойчивость к токам короткого замыкания. Точка К2 расположена на шинах ЗРУ-6 кВ ГПП. Токи КЗ в этой точке необходимы для проверки электрооборудования ЗРУ-6 кВ и проверки отходящих кабелей на термическую стойкость. В некоторых вариантах заданий имеются ограничения по токам короткого замыкания в точке К3, которая находится на шинах ЦПП или шинах дренажной шахты. Могут потребоваться расчеты токов КЗ и в других точках для выбора уставок и проверки чувствительности токовых защит отдельных электроустановок или присоединений.

По расчетной схеме составляют схему замещения, в которой трансформаторные связи заменяют электрическими. Элементы системы электроснабжения вводят в схему замещения как сопротивления, а источники энергии как сопротивления и ЭДС (электродвижущие силы).

В сетях напряжением выше 1000 В при расчете токов КЗ наиболее широко используют параметры цепей в относительных базисных единицах. При расчете тока КЗ в относительных базисных единицах упрощаются вычисления. Кроме того, этот метод позволяет учитывать типовые характеристики источников питания и электрических дви-

гателей. Для перевода параметров схемы замещения СЭС и показателей режима в относительные единицы (о.е.) устанавливаются базовые значения мощности $S_б$, напряжения $U_б$, тока $I_б$ и сопротивлений $Z_б$. Из четырех базовых величин две являются независимыми (могут выбираться произвольно), две другие определяются из известных соотношений.

За базисную мощность $S_б$ обычно принимают 100 МВ·А, 1000 МВ·А или номинальную мощность какого-либо элемента системы, если она повторяется в расчетах несколько раз, или суммарную рабочую мощность энергосистемы, от которой осуществляется электроснабжение предприятия. **Значение базисной мощности принимается единым** для всех ступеней трансформации СЭС.

За базисное напряжение $U_б$ принимают среднее номинальное напряжение ступени, на которой определяют ток КЗ ($U_б = U_{ср}$ **= 6,3**;10,5; **37**; **115**; 230 кВ). Эти значения соответствуют требованиям ГОСТ и для расчетов **принимается столько базисных напряжений сколько ступеней** трансформации в рассматриваемой СЭС.

Системы электроснабжения современных горных предприятий характеризуются разветвленной сетью напряжением 6 кВ с двигательной нагрузкой (сетевые двигатели преобразовательных агрегатов, вентиляторы главного проветривания, главные водоотливные установки, стационарные компрессоры, шаровые мельницы и пр.) При возникновении короткого замыкания в сети 6 кВ напряжение в точке КЗ становится равным нулю и работающие двигатели преобразуются в электрические генераторы. Это происходит по следующим причинам:

- у двигателя, работающего с номинальными параметрами и номинальной скоростью, эдс на зажимах в момент возникновения КЗ близка к номинальному напряжению сети;

- вследствие сохранения инерции вращения ротора в первые периоды возникновения режима КЗ двигатель генерирует эдс свободного выбега.

В таких сетях токи подпитки от двигателей могут быть значительными и соизмеримыми с токами КЗ от энергосистемы. Синхронные и асинхронные электродвигатели влияют на общий ток короткого замыкания по-разному: эдс свободного выбега у асинхронных двигателей затухает много быстрее, чем у синхронных двигателей, так как в момент возникновения режима КЗ одновременно с снижением напряжения питания до нуля снижается и магнитное поле обмотки статора. У двигателя синхронного магнитное поле создается током возбуждения обмотки ротора и для гашения магнитного поля требуется некоторое время из-за электромагнитной инерции. В связи с этим асинхронные электродвигатели оказывают влияние только на сверхпереходный I''ток и на ударный $i_{уд}$ ток. Двигатели синхронные влияют, помимо указанных, на токи I_{nt} и на установившийся ток I_∞.

Более подробно и детально с расчетами токов КЗ необходимо разобраться с помощью приложенного к этому файлу примера.

4. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Электроэнергетическая система России.
2. Уровни стандартных номинальных напряжений источников и электроприемников.
3. Основные требования к системам внешнего электроснабжения предприятий.

4. Классификация электроприемников по степени надежности их электроснабжения.
5. Радиальные и магистральные схемы внешнего электроснабжения предприятий. Их особенности, достоинства и недостатки.
6. Типовые схемы внешнего электроснабжения предприятий. Способы резервирования источников и электрических сетей.
7. Основные типы электроприемников и режимы их работы.
8. Коэффициент мощности электроустановок. Причины и последствия низкого коэффициента мощности электроустановок.
9. Способы повышения коэффициента мощности. Естественные и искусственные способы.
10. Графики электрических нагрузок, их основные показатели и практическое использование.
11. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса.
12. Картограмма электрических нагрузок. Определение символического центра электрических нагрузок.
13. Выбор силовых трансформаторов главных понижающих подстанций.
14. Выбор проводников по допустимому току нормального и форсированного режимов работы.
15. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока.
16. Выбор проводников по допустимой потере напряжения.
17. Выбор проводников по электродинамической и термической стойкости.
18. Конструкции воздушных ЛЭП. Типы опор, марки и сечения проводов, изоляторы.
19. Конструкции кабельных ЛЭП. Способы прокладки. Защита от механических повреждений.
20. Причины и виды коротких замыканий в системах электроснабжения.
21. Процесс протекания короткого замыкания. Периодическая и апериодическая составляющие тока к.з. Ударный ток к.з.
22. Расчет токов к.з. в сетях напряжением выше 1000 В в именованных единицах. Расчетная и эквивалентная схемы.
23. Расчет токов к.з. в сетях напряжением выше 1000 В в относительных единицах.
24. Расчет токов к.з. в сетях напряжением выше 1000 В по расчетным кривым (кривым затухания).
25. Расчет токов к.з. в сетях напряжением выше 1000 В с двигательной нагрузкой.
26. Методы преобразования схем замещения при определении токов к.з.(кроме метода коэффициентов токораспределения).
27. Преобразование схем замещения при определении токов к.з. методом коэффициентов токораспределения.
28. Способы ограничения токов к.з. Выбор и проверка реакторов.
29. Главные схемы трансформаторных подстанций. Схемы открытых распределительных устройств.
30. Закрытые распределительные устройства. Конструкции и главные схемы ячеек КРУ.
31. Выбор высоковольтных выключателей и ячеек КРУ.
32. Выбор выключателей нагрузки и предохранителей.
33. Выбор разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
34. Выбор и проверка трансформаторов тока. Кривые 10%-ной погрешности, их применение.
35. Потери мощности и электрической энергии в элементах систем электроснабжения. Способы снижения потерь.
36. Методика технико-экономического сравнения вариантов при выборе схем электроснабжения.
37. Режимы электропотребления в системах электроснабжения. Регулирование электропотребления.

38. Регулирование напряжения в системах электроснабжения.
39. Показатели надежности элементов систем электроснабжения.
40. Анализ надежности систем электроснабжения.
41. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников.

5.1. Основная литература

1. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. Учебник для вузов. М.: Изд-во МГГУ, 2005, 499 с.

2. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. Учебное пособие. М.: Изд-во МГГУ, 2006, 116 с.

5.2. Дополнительная литература

3. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов – 5-е изд. стер. М.: Высшая школа, 2007, 639 с.

4. Старков В.В. Основы электроснабжения и электротехнические системы. Релейная защита элементов систем электроснабжения горных предприятий. Учебное пособие. Издание УГГГА, 2003, 35 с.

5. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования (РД 153-34.0-20.527-98) /Под ред. Б.Н. Неклепаева. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006, 144 с.

6. Справочник по проектированию электроснабжения / Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. М.: Энергоатомиздат, 1990.

7. Справочник энергетика /Под ред. А.Н. Чохонелидзе. М.: Колос, 2006, 488 с.

8. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2006, 480 с.

Приложение. Исходные данные для расчетно-практической работы

Наименование потребителей или электроприемников (ЭП)	Параметры ЭП	Варианты заданий									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Вентилятор главного проветривания	Кол-во, Тип ЭП	2 СД	1 СД	1 СД	1 СД	1 СД	-	-	-	-	
	Номинальн. мощн. кВт	630	1250	1500	1000	840	-	-	-	-	
	Тип, длина линии , м	КЛ, 400	КЛ, 300	КЛ, 250	КЛ, 300	КЛ, 250	-	-	-	-	
Клетевой подъем	Кол-во, Тип ЭП	1 АД	1 АД	1 АД	1 АД	1 АД	-	-	-	-	
	Номинальн. мощн. кВт	1250	630	1250	630	630	-	-	-	-	
	Тип, длина линии, м	КЛ, 350	КЛ, 200	КЛ, 280	КЛ, 200	КЛ, 250	-	-	-	-	
Скиповой подъем	Кол-во, Тип ЭП	2 АД	2 АД	2 АД	2 АД	2 АД	-	-	-	-	
	Номинальн. мощн. кВт	1000	1000	1600	1600	1000	-	-	-	-	
	Тип, длина линии, м	КЛ, 350	КЛ, 200	КЛ, 300	КЛ, 200	КЛ, 230	-	-	-	-	
Компрессор	Кол-во, Тип ЭП	2 СД	3 СД	3 СД	4 СД	3 СД	2 СД	3 СД	-	-	
	Номинальн. мощн. кВт	540	520	440	360	320	630	340	-	-	
	Тип,длина линии, м	КЛ, 400	КЛ, 180	КЛ, 200	КЛ, 400	КЛ, 160	КЛ, 300	КЛ, 200	-	-	
Центральная подземная подстанция, включая водоотлив	Кол-во, Тип ЭП	2 АД	2 АД	2 АД	2 АД	1 АД	-	-	-	-	
	Номинальн. мощн. кВт	2*630	2*800	2*560	2*940	2*1250	-	-	-	-	
	Тип,длина линии, м	КЛ, 800	КЛ, 1000	КЛ, 800	КЛ, 860	КЛ, 860	-	-	-	-	
Электроприемники промплощадки (КТП – 6/0,4 кВ)	Кол-во, Тип ЭП	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	
	Номинальн. мощн. кВ А	2*1000	2*1600	2*630	2*630	2*1000	2*1000	2*1000	2*630	2*1600	2
	Тип, длина линии, м	КЛ, 200	КЛ, 200	КЛ, 160	КЛ, 100	КЛ, 180	КЛ, 180	КЛ, 100	КЛ, 180	КЛ, 180	
Электроприемники отопительной котельной (КТП – 6/0,4 кВ)	Кол-во, Тип ЭП	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	1 ТМ	
	Номинальн. мощн. кВ А	2*630	2*630	2*400	2*630	2*400	2*630	2*400	2*400	2*400	
	Тип, длина линии, м	ВЛ. 2000	ВЛ, 1600	ВЛ, 1400	ВЛ, 1200	ВЛ, 800	ВЛ, 1500	ВЛ, 1000	ВЛ, 1500	ВЛ, 1350	

Таблица (продолжение)

Наименование потребителей или электроприемников (ЭП)	Параметры ЭП	Варианты заданий								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		16	17	18	19	20	21	22	23	24
ЛЭП «Карьер» (экскаваторы, буровые станки)	Кол-во, Тип ЭП	-	-	-	-	-	2 СД	4 АД	2 АД	2 АД
	Номинальн. мощн. кВт	-	-	-	-	-	1500	1200	1440	1680
	Тип, длина линии, м	-	-	-	-	-	ВЛ, 1800	ВЛ, 1300	ВЛ, 1500	ВЛ, 1800
Электроприемники обогатительной фабрики (КТП – 6/0,4 кВ)	Кол-во, Тип ЭП	-	-	-	-	-	-	1 ТМ	2 ТМ	2 ТМ
	Номинальн. мощн. кВ А	-	-	-	-	-	-	2*1600	2*1000	2*1000
	Тип, длина линии, м	-	-	-	-	-	-	КЛ, 300	КЛ, 400	КЛ, 600
Дробилка конусная	Кол-во, Тип ЭП	-	-	-	-	-	-	2 АД	1 АД	1 АД
	Номинальн. мощн. кВт	-	-	-	-	-	-	250	320	520
	Тип, длина линии, м	-	-	-	-	-	-	КЛ, 250	КЛ, 400	КЛ, 300
Шаровая мельница	Кол-во, Тип ЭП	-	-	-	-	-	-	2 СД	2 СД	2 СД
	Номинальн. мощн. кВт	-	-	-	-	-	-	630	540	630
	Тип, длина линии, м	-	-	-	-	-	-	КЛ, 250	КЛ, 350	КЛ, 400
Дренажная шахта	Кол-во, Тип ЭП	-	-	-	-	-	2 АД	-	2 АД	2 АД
	Номинальн. мощн. кВт	-	-	-	-	-	520	-	360	320
	Тип, длина линии, м	-	-	-	-	-	КЛ, 800	-	КЛ, 600	КЛ, 800
Напряжение питающих ЛЭП, кВ	Для вариантов 1 - 15	110	35	110	110	35	35	35	110	110
	Для вариантов 16 - 30	35	110	35	35	110	110	110	35	35
Длина питающих ЛЭП. км	Для вариантов 1 - 15	36	18	32	24	10	15	25	35	25
	Для вариантов 16 - 30	10	50	12	18	36	40	50	20	16
Мощность к. з. на шинах РПС, МВ А	Для вариантов 1 - 15	1200	500	1500	1300	300	600	800	1400	900
	Для вариантов 16 - 30	400	1000	600	450	650	900	1500	450	300
Допустимый ток к. з. на шинах ЗРУ-6 кВ		-	-	-	-	-	10	10	10	10
Допустимый ток к. з. на шинах ЦПП, кА		5	5	5	5	5	-	-	-	-
Рассмотреть необходимый объем, уставки и чувствительность РЗ и А		СД	АД	КЛ+СД	АД	ТМ	ВЛ+СД	ВЛ	КЛ+АД	АД

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

П. А. Осипов

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД

Методические рекомендации и задания к расчетно-графической работе для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Год набора: 2021

для студентов
очной и заочной формы обучения

Екатеринбург

2020

Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа:

1. Расчет мощности и выбор типа двигателя по заданной нагрузочной диаграмме. Выбор передаточного устройства.

2. Расчет и построение по паспортным данным естественной и искусственных механических характеристик в двигательном и тормозных режимах работы. Тормозная диаграмма.

2. 1. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения. Расчет и построение по паспортным данным естественной и искусственных механических характеристик в двигательном и тормозных режимах работы. Тормозная диаграмма.

2.2. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Расчет и построение по паспортным данным естественной и искусственных механических характеристик в двигательном и тормозных режимах работы. Тормозная диаграмма.

3. Проверка выбранного двигателя

Условия: Задается тип двигателя (двигатель постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ), асинхронный двигатель с фазным ротором (АДФР)), угловая скорость вращения механизма $\omega_м$ [рад·с$^{-1}$], момент инерции механизма $J_м$ [кг·м^2], нагрузочная диаграмма в виде значений момента сопротивления механизма [Нм] и времени его действия [с] на семи интервалах (M_1, t_1, M_2, t_2, M_3, t_3, M_4, t_4, M_5, t_5, M_6, t_6, M_7, t_7). Варианты работы для студентов группы уникальные.

Варианты заданий на расчетно-графическую работу по дисциплине "Электрический привод" группы ЭЭТ-16-1

№	ФИО	Тип двигателя	M_1	t_1	M_2	t_2	M_3	t_3	M_4	t_4	M_5	t_5	M_6	t_6	M_7	t_7	$\omega_м$	$J_м$
1	**Бобриков Иван**	АДфр	600	185	250	310	450	20	290	130	430	215	420	135	360	60	71	21
2	**Валимухаметов Евгений**	ДПТнв	650	35	250	215	600	170	390	40	230	115	570	15	160	315	41	18
3	**Головано в Антон**	АДфр	650	30	20	255	350	70	340	230	1230	215	670	35	140	265	115	15
4	**Давлетов Ильдар**	ДПТнв	300	33	130	165	560	120	290	90	780	165	590	185	160	95	85	11
5	**Дружинин Евгений**	АДфр	420	45	350	95	390	70	690	230	550	315	720	235	240	115	134	10
6	**Карпова Анна**	ДПТнв	850	35	250	215	260	40	690	130	400	265	450	185	410	65	74	8
7	**Кмита Андрей Павлович**	АДфр	700	15	350	215	625	160	390	280	630	140	470	105	410	75	109	25
8	**Константинов Павел**	ДПТнв	900	85	150	140	510	95	340	80	490	215	680	125	260	215	59	15
9	**Кротов Дмитрий**	АДфр	890	85	650	165	300	120	290	250	430	205	470	225	210	85	49	19
10	**Куценко Евгений**	ДПТнв	570	25	650	155	580	190	690	80	720	185	390	85	220	215	60	13
11	**Охоткин Александр**	АДфр	850	45	850	175	310	10	690	70	1030	35	360	285	260	65	59	15
12	**Потешкин Артем**	ДПТнв	670	35	450	75	150	970	640	130	430	135	1170	85	420	75	74	28
13	**Репин Николай**	АДфр	330	65	300	140	700	110	270	240	930	115	670	175	360	155	69	25
14	**Сурков Иван**	ДПТнв	400	30	530	165	1300	160	470	60	730	265	1270	175	460	95	72	22
15	**Терехин Дмитрий**	АДфр	530	175	550	155	1200	170	430	230	1030	55	1170	165	430	75	34	21
16	**Фарлукцин Ранис**	ДПТнв	650	35	210	175	1000	190	450	90	780	205	970	185	400	95	100	20
17	**Чернеев Павел**	АДфр	1200	110	250	75	120	15	1290	130	120	25	90	35	140	55	84	11

18	**Штандарук Александр**	ДПТнв	300	175	300	195	300	100	780	60	450	95	270	25	210	135	109	8
19	**Щукин Артем**	АДфр	880	35	150	135	600	100	1290	150	980	185	570	165	460	75	69	23

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Онищенко Г. Б. Электрический привод. Учебник для вузов – М.: РАСХН. 2003. – 320.: ил.
2. Ключев, В. И. Теория электропривода : учеб. для вузов / Владимир Иванович Ключев В. И. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 2001. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 689.

Дополнительная литература

3. Ильинский Н. Ф. Основы электропривода: Учебн. пособие для вузов. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 224 с.: ил.
4. Ситников Н. Б. Электрический привод: конспект лекций. Екатеринбург, Изд-во УГГУ, 2004. 280 с.
5. Чиликин М. Г., Сандлер А. С. Общий курс электропривода: учебн. для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М., Энергоиздат», 1981. 575 с.
6. Электропривод. Методические разработки к лабораторным работам по дисциплине «Электропривод» для студентов направлений: 551300 – «Электротехника, электромеханика и электротехнологии», 550600 – «Горное дело», 551800 – «Технологические машины и оборудование» и др./ В. Ф. Бекетов, доцент. Уральская государственная горно-геологическая академия. Кафедра электрификации горных предприятий. – Екатеринбург: Изд. УГГА, 2000. – 74 с.
7. Электрический привод: методические указания для проведения лабораторных работ. / сост.: Н. Б. Ситников, В. Т. Трапезников, В. В. Елисеев; Изд-во УГГУ. - Екатеринбург: УГГУ, 2005. 63 с.
8. Ситников Н. Б. Электропривод: учебно-методические разработки к решению типовых задач по курсу «Электропривод». – Свердловск: СГИ, 1976. 65 с.
9. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [М. П. Белов, О. И.Зементов, А. Е. Козярук и др.]; под ред. В. А. Новикова, Л. М. Чернигова. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 368 с.

Министерство науки и высшего образования
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

П. А. Осипов

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД

***Методические указания по организации самостоятельной работы* для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий**

Год набора: 2021

Екатеринбург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. Тематический план дисциплины 4

2. Тематика лабораторных, практических работ 6

3. Вопросы к экзамену по дисциплине 6

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 11

5. Перечень ресурсов информационнотелекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 11

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационнх справочных систем 12

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по самостоятельной работе студентов (СРС) определяют виды, требования к выполнению и отчетности, рекомендации по выполнению СРС.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности процесса обучения по основной образовательной программе путем правильной организации и выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа есть планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая, в основном, во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. В настоящих методических указаниях предметом является самостоятельная учебная работа.

Основными видами самостоятельной учебной работы являются:

самовоспроизводящая – самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы и информации Интернет-ресурсов, прослушивание лекций, аудио- и видеоматериалов, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала и др.;

поисковая – подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам и литературы по теме рефератов, контрольных и курсовых работ и др.;

творческая – написание рефератов, выполнение курсового проекта, подготовка выпускной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др.

Самостоятельная учебная работа включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к коллоквиумам, экзаменам и зачетам, тестированию и интернет-тестированию, государственным экзаменам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (проекта) или магистерской диссертации;
- другие виды учебной деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Виды заданий для выполнения самостоятельной работы: сообщение или доклад на семинарском занятии, реферат, расчетно-графическая работа, курсовая работа и курсовой проект, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Темы заданий для выполнения учебной самостоятельной работы студентов указывает преподаватель.

Методические рекомендации к планированию и выполнению самостоятельной учебной работы

Приступая к изучению учебной дисциплины, следует ознакомиться с рабочей учебной программой или тематическим планом дисциплины (табл. 1), перечнем обязательной и дополнительной учебной, научной и методической литературы (раздел 4), получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

Вопросы для экзамена, указанные в настоящих методических указаниях (раздел 3), могут быть использованы студентом для углубленного изучения содержания дисциплины. Студент имеет право выбирать дополнительно интересующие его темы для самостоятельной работы.

Студентам должны самостоятельно выполнять индивидуальные письменные задания и упражнения, предлагаемые при подготовке к учебным занятиям.

Серьезная организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзаменам и зачетам. При подготовке к зачету, экзамену студент должен повторить, как правило, ранее изученный материал. В этот период играют большую роль подготовленные заранее записи и конспекты.

Контрольная работа (КР) предназначена для выработки умения дать лаконичный аргументированный полный ответ на вопрос изучаемого курса, снабженный выводами. Как правило, она выполняется студентами, обучающимися по заочной форме обучения. Написание ее требует самостоятельности и ответственного отношения, способности работать с литературой по проблеме, знаний истории и теории вопроса, основных теоретических положений. Успешное выполнение контрольной работы учитывается при выставлении экзаменационной оценки. Объем работы не должен превышать 8-10 страниц печатного или рукописного текста, и содержать титульный лист, основную часть работы, список использованной литературы.

Расчетно-графическая работа (РГР) содержит задание на выполнение законченного инженерного расчета по выбору или проверке узлов или составных частей электротехнических систем в составе электротехнического комплекса.

Термин *реферат* (Р) имеет два смысла, во-первых, это краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним и, во-вторых, это вид самостоятельной работы студента, под которым понимается краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п., другими словами, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.

Рефераты в как вид самостоятельной работы студента оцениваются по следующим основным критериями: актуальность содержания, теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме; информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; простота и доходчивость изложения; структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность; убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Для выполнения самостоятельной работы других видов – курсовой работы и проекта, выпускной квалификационной работы, имеются соответствующие методические указания.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
1	Назначение и функции электропривода. Структура электропривода.	4	7	[1] с. 5…14 [2] с. 5…9
2	Классификация электроприводов. Основные сведения из истории развития электропривода	6	9	[1] с. 18…22 [2] с. 9…19
3	Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя	4	7	[1] с. 23...28 [2] с. 24…85
4	Уравнение движения электропривода. Приведение моментов и моментов инерции к валу	6	9	[1] с. 30...35 [2] с. 43…51

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
	электродвигателя			
5	Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока с независимого возбуждения	4	7	[1] с. 103...113 [2] с. 137…169
6	Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	6	9	[1] с. 127...134, [2] с. 169…184
7	Механические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя	4	7	[1] с. 42...78 [2] с. 187…205
8	Механические характеристики и режимы работы синхронного двигателя	6	9	[1] с. 78...86 [2] с. 255…237
9	Механические характеристики и режимы работы вентильно-индукторного двигателя	6	9	[1] с. 170...177 [2] с. 237…241
10	Общие сведения. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электропривода	4	7	[1] с. 186...191 [2] с. 266…276
11	Переходные процессы в электроприводе постоянного тока	4	7	[1] с. 195…205 [2] с. 286…315
12	Переходные процессы в электроприводе переменного тока	6	9	[2] с. 315…324
13	Энергетические показатели электропривода. Энергосбережение средствами электропривода	3	6	[1] с. 264…27 [2] с. 337…356
14	Нагрузочные диаграммы и режимы работы электродвигателей. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя	3	9	[1] с. 280…287 [2] с. 356…365
15	Проверка двигателя по нагреву в продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы	3	8	[2] с. 365…386

* см. методические указания к контрольной работе

2. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Таблица 2 – Перечень лабораторных работ

Номер раздела и темы	Наименование тем лабораторных работ	Трудоемкость, час	
		очная	заочная
3.1	Исследование механических свойств двигателя постоянного тока независимого возбуждения	4	
3.1	Исследование механических характеристик привода по системе Г-Д постоянного тока	4	
3.3	Исследование механических свойств трехфазного асинхронного двигателя	8	
Итого:		16	

Таблица 3 – Перечень практических работ

Номер раздела и темы	Наименование тем практических работ	Трудоёмкость, час	
		очная	заочная
1.1, 5.1	Расчет мощности и выбор типа двигателя по заданной нагрузочной диаграмме. Выбор передаточного устройства	4	
2.1, 2.2, 3.2, 4.1	Расчет и построение по паспортным данным естественной и искусственных механических характеристик в двигательном и тормозных режимах работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Тормозная диаграмма.	5	
2.1, 2.2, 3.4, 4.1	Расчет и построение по паспортным данным естественной и искусственных механических характеристик в двигательном и тормозных режимах работы синхронного двигателя. Тормозная диаграмма.	5	
5.2	Проверка выбранного двигателя	2	
3.1	Расчет и построение по паспортным данным естественной и искусственных механических характеристик в двигательном и тормозных режимах работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Тормозная диаграмма.		4
3.3	Расчет и построение по паспортным данным естественной и искусственных механических характеристик в двигательном и тормозных режимах работы синхронного двигателя. Тормозная диаграмма.		4
Итого:		16	8

3. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Назначение, функции и структура электропривода.
2. Классификация электроприводов.
3. Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя
4. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов и моментов инерции к валу электродвигателя

5. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока с независимого возбуждения
6. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения
7. Механические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя
8. Механические характеристики и режимы работы синхронного двигателя
9. Механические характеристики и режимы работы вентильно-индукторного двигателя
10. Общие сведения. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электропривода
11. Переходные процессы в электроприводе переменного тока
12. Переходные процессы в электроприводе постоянного тока
13. Энергетические показатели электропривода. Энергосбережение средствами электропривода
14. Нагрузочные диаграммы и режимы работы электродвигателей. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя
15. Проверка двигателя по нагреву в продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы
16. Функции регулируемого электропривода. По каким координатам возможно регулирование в электроприводе?
17. Перечислите основные параметры механической характеристики двигателя и рабочего механизма.
18. Определить в каких квадрантах механической характеристики возможны двигательный и тормозные режимы работы?
19. Графический способ определения жесткости механической характеристики.
20. Основное отличие активного от реактивного момента сопротивления?
21. Назовите самый энергетически эффективный режим работы для опускания груза подъемной установкой.
22. Что характеризует величина разности момента двигателя и момента сопротивления в уравнении движения электропривода?
23. Отличие уравнений движения электропривода для вращательного и поступательного движения.
24. Зачем необходимо приведение моментов и моментов инерции к валу электродвигателя?
25. Принципы приведения моментов и моментов инерции к валу электродвигателя.
26. Чем больше коэффициент передачи редуктора тем меньше приведенный момент инерции?
27. Чем больше коэффициент передачи редуктора тем меньше приведенный статический момент?
28. Способы возбуждения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
29. Для двигателей постоянного тока, какой мощности применяется электромагнитное возбуждение от постоянных магнитов?
30. Как изменяется скорость идеального холостого хода и жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при увеличении цепи якоря в два раза?

31. Какие сопротивления могут входить в сопротивления якорной цепи?
32. Возможно уменьшить сопротивление якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения меньше номинального значения?
33. Как изменяется скорость идеального холостого хода и жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при ослаблении магнитного потока возбуждения в два раза от номинального значения?
34. Целесообразно увеличение магнитного потока обмотки возбуждения двигателя постоянного тока независимого возбуждения выше номинального?
35. Как изменяется скорость идеального холостого хода и жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при уменьшении напряжения питания якоря в два раза от номинального значения?
36. К чему может привести увеличение напряжения питания якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения выше номинального?
37. Каким образом осуществляется двухзонное регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения?
38. Почему регулирование двигателя постоянного тока независимого возбуждения выше основной производится при постоянстве мощности, а ниже при постоянном моменте?
39. В каких режимах работы может работать двигателя постоянного тока независимого возбуждения в квадрантах механической характеристики?
40. Как перевести двигателя постоянного тока независимого возбуждения из двигательного в генераторный режим работы? Объяснить изменение направления электромагнитного момента и тока якоря.
41. Условия перехода двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режим противовключения.
42. Условия перехода двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режим электродинамического торможения.
43. Каким образом осуществляется реверсирование двигателя постоянного тока независимого возбуждения?
44. Основное конструктивное отличие двигателя постоянного тока независимого возбуждения от двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
45. Вид естественной и идеальной механической характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения?
46. Вид характеристик при изменении сопротивления и напряжения?
47. Достоинства двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
48. Для каких механизмов применяется электропривод с двигателя постоянного тока последовательного возбуждения?
49. Какай ток протекает по обмотке последовательного возбуждения?
50. Каким образом осуществляется реверсирование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения?
51. Режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения?
52. Как перевести двигателя постоянного тока последовательного возбуждения из двигательного в генераторный режим работы? Объяснить схему шунтирования обмотки якоря.

53. Как перевести двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режим противовключения?
54. Как перевести двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режим электродинамического торможения?
55. Как образуется вращающееся магнитное поле статора асинхронного двигателя?
56. Что определяется число пар полюсов обмотки статора асинхронного двигателя?
57. Типы обмоток ротора асинхронного двигателя.
58. Схемы соединения обмоток статора асинхронного двигателя.
59. К чему приводит изменение числа пар полюсов многоскоростных асинхронных двигателей?
60. Как определяется скольжение асинхронного двигателя?
61. Где применяется асинхронные двигатели с фазным ротором?
62. Запуск асинхронного двигателя с фазным ротором.
63. Виды схем замещения асинхронного двигателя.
64. Основные точки механической характеристики асинхронного двигателя.
65. От чего зависит скорость идеального холостого хода, критическое скольжение, критический и пусковой момент?
66. Чем опасно снижение напряжения питания статора асинхронного двигателя?
67. Каким образом осуществляется реверсирование асинхронного двигателя?
68. Режимы работы асинхронного двигателя?
69. Как перевести асинхронный двигатель из двигательного в генераторный режим работы?
70. Как перевести асинхронный двигатель в режим противовключения?
71. Как перевести асинхронный двигатель в режим электродинамического торможения? Схемы включения статорных обмоток в режиме электродинамического торможения.
72. Как образуется вращающееся магнитное поле статора синхронного двигателя?
73. Достоинства синхронного двигателя по сравнению с асинхронным.
74. Что определяется число пар полюсов обмотки статора синхронного двигателя?
75. Отличия явнополюсного от неявнополюсного типов ротора синхронного двигателя.
76. Способы возбуждения синхронного двигателя.
77. Для какого типа ротора синхронного двигателя характерно наличие реактивного момента?
78. Схемы соединения обмоток статора синхронного двигателя.
79. Как производится запуск синхронного двигателя с помощью пусковой обмотки?
80. Как определить угол нагрузки синхронного двигателя?
81. Для каких механизмов применяется синхронные двигатели?
82. Вид механической характеристики синхронного двигателя.
83. Угловая характеристика явнополюсного и неявнополюсного синхронного двигателя.
84. От чего зависит угол нагрузки синхронного двигателя.
85. Режимы работы синхронного двигателя.
86. Особенности конструкции и формы питающего напряжения вентильно-индукторного двигателя.
87. Форма механической характеристики вентильно-индукторного двигателя.

88. Принцип создания электромагнитного момента вентильно-индукторного двигателя.
89. Режимы работы вентильно-индукторного двигателя.
90. Причины возникновения переходных процессов.
91. У каких механизмов можно не учитывать влияние переходных процессов?
92. Классификация переходных процессов.
93. Типы внутренних переходных процессов?
94. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электропривода. Вид переходной характеристики пуска электропривода.
95. Какие переходные процессы существуют в электроприводе постоянного тока?
96. Процесс изменения тока возбуждения при подключении обмотки возбуждения к источнику питания.
97. Чем определяется электромеханическая постоянная времени двигателя постоянного тока?
98. Как влияет отрицательная обратная связь на характер переходных процессов?
99. Как определить электромагнитную постоянную времени якорной цепи?
100. Какие переходные процессы существуют в электроприводе переменного тока?
101. Чем определяется электромеханическая постоянная времени асинхронного двигателя?
102. Как определить электромагнитную постоянную времени асинхронного двигателя?
103. Какие существуют энергетические показатели электропривода?
104. Составляющие коэффициента полезного действия электропривода.
105. Как определить КПД электропривода?
106. От чего зависит КПД двигателя?
107. Классификация потерь в электроприводе.
108. Вид характеристики КПД асинхронного двигателя.
109. Энергосбережение средствами электропривода. Способы снижения потерь в электроприводе.
110. Что такое нагрузочная диаграмма механизма и электропривода?
111. Для чего используются нагрузочные диаграммы и тахограммы?
112. Порядок выбора типа приводного двигателя.
113. Как производится расчет мощности двигателя?
114. Метод расчета нагрева двигателя по эквивалентному току.
115. Метод расчета нагрева двигателя по эквивалентному моменту.
116. Метод расчета нагрева двигателя по эквивалентной мощности.
117. Как определить режим работы двигателя с помощь продолжительности включения ПВ: продолжительный и повторно-кратковременный.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Онищенко Г. Б. Электрический привод. Учебник для вузов – М.: РАСХН. 2003. – 320.: ил.	46
2	Ключев, В. И. Теория электропривода : учеб. для вузов / Владимир Иванович Ключев В. И. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 2001. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 689.	18

4.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
3	Ильинский Н. Ф. Основы электропривода: Учебн. пособие для вузов. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 224 с.: ил.	46
4	Ситников Н. Б. Электрический привод: конспект лекций. Екатеринбург, Изд-во УГГУ, 2004. 280 с.	25
5	Чиликин М. Г., Сандлер А. С. Общий курс электропривода: учебн. для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М., Энергоиздат», 1981. 575 с.	105
6	Электропривод. Методические разработки к лабораторным работам по дисциплине «Электропривод» для студентов направлений: 551300 – «Электротехника, электромеханика и электротехнологии», 550600 – «Горное дело», 551800 – «Технологические машины и оборудование» и др./ В. Ф. Бекетов, доцент. Уральская государственная горно-геологическая академия. Кафедра электрификации горных предприятий. – Екатеринбург: Изд. УГГА, 2000. – 74 с.	100
7	Электрический привод: методические указания для проведения лабораторных работ. / сост.: Н. Б. Ситников, В. Т. Трапезников, В. В. Елисеев; Изд-во УГГУ. - Екатеринбург: УГГУ, 2005. 63 с.	16
8	Ситников Н. Б. Электропривод: учебно-методические разработки к решению типовых задач по курсу «Электропривод». – Свердловск: СГИ, 1976. 65 с.	50
9	Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [М. П. Белов, О. И.Зементов, А. Е. Козярук и др.]; под ред. В. А. Новикова, Л. М. Чернигова. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 368 с.	15

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт ПО Apache OpenOffice - свободный и открытый офисный пакет – https://www.openoffice.org/ru/
2. Владимирский электромоторный завод - http://www.vemp.ru

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. 1. Microsoft Windows 10 Professional
2. 2. Apache Open Office (бесплатный пакет офисных программ)

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.
https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri
E-library: электронная научная библиотека: https://elibrary.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине

Б1.В.04 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНОГО И ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

Электроэнергетика горных и промышленных предприятий

Автор: Хорошавин С. А., канд. техн. наук, доцент

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Практические работы 3

2. Лабораторные работы 5

ЛИТЕРАТУРА 12

ВВЕДЕНИЕ

Цель практической работы: овладение теоретическими основами рабочих процессов горных машин и оборудования; приобретение знаний и навыков, необходимых при определении рабочих нагрузок и расчете производительности горных машин и оборудования; овладение навыками выбора рациональных систем автоматизации рабочих процессов горных машин и оборудования.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии и организационные мероприятия по техническому обслуживанию электрических и тепловых станций (ПК-1);

Способен разрабатывать эффективную стратегию по энергосбережению и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-2);

Способен проверять техническое состояние оборудования и организации профилактических осмотров, текущего ремонта электрических и тепловых станций (ПК-3).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- конструктивные особенности различных видов горного и обогатительного оборудования;
- классификации различных горных и обогатительных машин;
- общее устройство горно-обогатительного производства;
- основные методы определения рабочих нагрузок;
- основные рабочие процессы;
- системы автоматизации горного и обогатительного оборудования;
- методики программного и дистанционного управления.

Уметь:

- проводить расчеты основных параметров горного и обогатительного оборудования,
- определять производительность оборудования;
- осуществлять обработку полученных материалов на ЭВМ;

Владеть:

- навыками проведения расчетов рабочих нагрузок;
- методами определения основных параметров и производительности горных машин и оборудования с использованием средств вычислительной техники, обработки полученной информации и физической интерпретации данных;
- спецификой условий работы горного и обогатительного оборудования;
- основными направлениями автоматизации горных и обогатительных машин.

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

п/п	Тема	Содержание ответа
1	Буровое оборудование для открытых горных работ	Описать: основные способы бурения и марки машин предназначенные для того или иного вида бурения; конструкции и технические харак-

		теристики основных видов буровых станков Подобрать рациональный способ бурения для конкретных горно-геологических условий Рассчитать рабочие параметры буровой станка
2	Буровое оборудование для подземных горных работ	Описать: основные способы бурения и марки машин предназначенные для того или иного вида бурения; конструкции и технические характеристики основных видов буровых станков Подобрать рациональный способ бурения для конкретных горно-геологических условий Рассчитать основные параметры бурового станка
3	Одноковшовые экскаваторы	Описать: основные виды одноковшовых экскаваторов применяемых на открытых горных работах Проанализировать по чертежам конструкции различных одноковшовых экскаваторов Подобрать тиа одноковшового экскаватора для конкретных горно-геологических условий
4	Многоковшовые экскаваторы	Описать: основные виды многоковшовых экскаваторов применяемых на открытых горных работах Проанализировать по чертежам конструкции различных многоковшовых экскаваторов Подобрать тип многоковшового экскаватора для конкретных горно-геологических условий
5	Выемочно-транспортирующие машины	Описать: основные виды выемочно-транспортирующих машин применяемых на горных работах Проанализировать схемы и конструкции выемочно-транспортирующих машин
6	Проходческие и очистные комбайны	Описать: основные виды оборудования применяемого для подземных разработок Проанализировать схемы и конструкции про-

		ходческих и очистных комбайнов
7	Дробильно-размольное оборудование	Описать: основные виды дробильно-размольного оборудования Сделать классификацию дробилки и мельницы по типу и по размеру Проанализировать конструктивные схемы дробильно-размольного оборудования

2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ БУРОВОГО СТАНКА СБШ-250» (Срок выполнения - 2 ч.)

1.1 Цель работы

Научить студентов определять принцип работы машины, взаимодействие ее механизмов, находить кинематические цепи передачи мощности от двигателей к исполнительным органам машины.

Задание:

1). Установить назначение и область применения буровой машины, перечисляя количество двигателей машин, указывая их назначение и род потребляемой энергии.

2). Перечислить механизмы машин и оборудования, указать их назначение.

3). Определить тип исполнительного органа, его достоинства и недостатки.

1.2 Общие сведения

СБШ-250 - самоходный станок, который поставляется в комплектации с электроприводом и базой на гусеничном ходу. Разработан для бурения скважин шарошечными долотами в породах крепостью 4-20 ед. по шкале проф. М.М. Протодьяконова с высокой абразивностью под заряд взрывчатых веществ на открытых горных работах. Максимальный диаметр скважины достигает 270 мм. Скорость передвижения станка составляет от 0 до 1,4 км/ч с возможностью плавной регулировки хода.

Станок способен работать со штангами, которые за один проход позволяют отбурить скважину глубиной 12,5 м., что соответствует высоте уступа на большинстве разрезов. За счет исключения процесса наращивания и развинчивания става штанг, в разы повышается производительность буровых работ, что наиболее важно при работе в мягких и средней твердости породах, когда время проходки соизмеримо с временем, затраченным на вспомогательные операции.

Непрерывность хода подачи длинных штанг, обеспечивается использованием канатно-полиспастного привода подачи от двух лебедок.

1.3 Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

1.4 Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада студентов из 3-4 человек по плакатам и чертежам машин определяет:

1) Количество механизмов машины, их функциональные назначения;

2) Количество двигателей машины и их назначение; вычерчиваются кинематические цепи приводов:

- механизма вращения;
- механизма подачи;
- механизма хода;
- кабельного барабана.

3) Типы и назначение исполнительных органов;

4) Вычерчивается кабельный барабан и тормоз механизма хода.

1.5 Содержание отчета

Студент по результатам лабораторной работы составляет отчет и заносит данные в таблицу 1

Таблица 1 Результаты лабораторной работы

Тип машины	Назначение, область применения, количество двигателей, их характеристика	Примечание
Механизмы машины и оборудования	Назначение	
Тип исполнительного органа	Устройство, достоинства и недостатки	
Преимущества машин и недостатки шарошечного бурения скважин		

1.6 Контрольные вопросы

1) Указать отличительные особенности шарошечных буровых станков.

2) Назначение силовых гидроцилиндров в конструкции этих машин?

3) Из каких материалов изготовляют шарошки?

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ БУРОВОЙ МАШИНЫ SIMBA S7» (Срок выполнения - 2 ч.)

2.1 Цель работы

Научить студентов определять принцип работы машины, взаимодействие ее механизмов, находить кинематические цепи передачи мощности от двигателей к исполнительным органам машины.

Задание:

1). Установить назначение и область применения буровой машины, перечисляя количество двигателей машин, указывая их назначение и род потребляемой энергии.

2). Перечислить механизмы машин и оборудования, указать их назначение.

3). Определить тип исполнительного органа, его достоинства и недостатки.

2.2 Общие сведения

Буровая установка Simba S7 спроектирована на основе современной конструкции и имеет множество общих компонентов с проходческой буровой установкой Boomer S1. Simba S7 представляет собой установку для бурения глубоких скважин диаметром от 51 до 89 мм в выработках малого и среднего сечения. Установка позволяет выполнять веерное бурение с параллельными скважинами на расстоянии до 5,9 м с одной позиции. Simba S7 оснащена высокопроизводительным перфоратором и буровым модулем, смонтированным на стреле, что обеспечивает неизменно высокоточное и производительное бурение глубоких скважин. Более высокий уровень автоматизации расширяет функциональные возможности данной универсальной буровой установки.

2.3 Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

2.4 Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада студентов из 3-4 человек по плакатам и чертежам машин определяет:

1) Количество механизмов машины, их функциональные назначения;

2) Количество двигателей машины и их назначение; вычерчиваются кинематические цепи приводов:

- механизма передвижения;
- механизма подачи;
- механизма вращения;

3) Типы и назначение исполнительных органов;

4) Вычерчивается механизм подачи.

1.5 Содержание отчета

Студент по результатам лабораторной работы составляет отчет и заносит данные в таблицу 1

Таблица 1 Результаты лабораторной работы

Тип машины	Назначение, область применения, количество двигателей, их характеристика	Примечание
Механизмы машины и оборудования	Назначение	
Тип исполнительного органа	Устройство, достоинства и недостатки	
Преимущества машин и недостатки Simba S7		

1.6 Контрольные вопросы

1) Указать отличительные особенности бурового станка Simba S7.

2) Назначение силовых гидроцилиндров в конструкции этих машин?

3) Из каких материалов изготовляют буровой инструмент?

3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭКГ-18» (Срок выполнения - 4 ч.)

3.1 Цель работы

Научить студентов определять принцип работы машины, взаимодействие ее механизмов, находить кинематические цепи передачи мощности от двигателей к исполнительным органам машины.

Задание:

1). Установить назначение и область применения экскаватора, перечисляя количество двигателей экскаватора, указывая их назначение и род потребляемой энергии.

2). Перечислить механизмы экскаватора, указать их назначение.

3). Определить тип исполнительного органа, его достоинства и недостатки.

3.2 Общие сведения

Экскаватор ЭКГ-18 с канатным механизмом подъема ковша и реечным напором предназначен для разработки с погрузкой в транспортные средства или в отвал полезных ископаемых и пород вскрыши I и II категорий (трудности экскавации) без предварительного рыхления и III, IV и V категорий с предварительным рыхлением взрывом

3.3 Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

3.4 Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада студентов из 3-4 человек по плакатам и чертежам машин определяет:

1) Количество механизмов машины, их функциональные назначения;

2) Количество двигателей машины и их назначение; вычерчиваются кинематические цепи приводов:

- напора;
- подъема;
- механизма хода;
- кабельного барабана.

3) Типы и назначение исполнительных органов;

4) Вычерчивается напорный механизм и тормоз механизма подъема.

3.5 Содержание отчета

Студент по результатам лабораторной работы составляет отчет и заносит данные в таблицу 1

Таблица 1 Результаты лабораторной работы

Тип машины	Назначение, область применения, количество двигателей, их характеристика	Примечание
Механизмы машины и оборудования	Назначение	
Тип исполнительного органа	Устройство, достоинства и недостатки	
Преимущества и недостатки машин с реечным механизмом напора		

3.6 Контрольные вопросы

1) Указать отличительные особенности экскаваторов с реечным напором.

2) Назначение двуногой стойки?

3) Из каких материалов изготовляют ковши экскаваторов?

4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭР-1250» (Срок выполнения - 4 ч.)

4.1 Цель работы

Научить студентов определять принцип работы машины, взаимодействие ее механизмов, находить кинематические цепи передачи мощности от двигателей к исполнительным органам машины.

Задание:

1). Установить назначение и область применения экскаватора, перечисляя количество двигателей экскаватора, указывая их назначение и род потребляемой энергии.

2). Перечислить механизмы экскаватора, указать их назначение.

3). Определить тип исполнительного органа, его достоинства и недостатки.

4.2 Общие сведения

Экскаватор роторный типа ЭР-1250 предназначен для добычи каменных и крепких бурых углей на открытых разработках. Обеспечивает погрузку экскавированной горной массы в железнодорожный либо автомобильный транспорт. Экскаватор ЭР-1250-17/1-0Ц оснащен рабочим органом с центробежной разгрузкой

4.3 Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

4.4 Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада студентов из 3-4 человек по плакатам и чертежам машин определяет:

1) Количество механизмов машины, их функциональные назначения;

2) Количество двигателей машины и их назначение; вычерчиваются кинематические цепи приводов:

- поворота;
- подъема;
- механизма хода;

3) Типы и назначение исполнительных органов;

4) Вычерчивается механизм поворота.

4.5 Содержание отчета

Студент по результатам лабораторной работы составляет отчет и заносит данные в таблицу 1

Таблица 1 Результаты лабораторной работы

Тип машины	Назначение, область применения, количество двигателей, их характеристика	Примечание
Механизмы машины и оборудования	Назначение	
Тип исполнительного органа	Устройство, достоинства и недостатки	
Преимущества и недостатки роторных экскаваторов		

4.6 Контрольные вопросы

1) Указать отличительные особенности роторных экскаваторов

2) как производится разгрузка ковшей экскаватора?

3) Из каких материалов изготовляют стрелы экскаваторов?

5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОГРУЗОЧНОЙ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ» (Срок выполнения - 2 ч.)

5.1 Цель работы

Научить студентов определять принцип работы машины, взаимодействие ее механизмов, находить кинематические цепи передачи мощности от двигателей к исполнительным органам машины.

Задание:

1). Установить назначение и область применения погрузочной машины, перечисляя количество двигателей машин, указывая их назначение и род потребляемой энергии.

2). Перечислить механизмы машин и оборудования, указать их назначение.

3). Определить тип исполнительного органа, его достоинства и недостатки.

5.2 Общие сведения

Погрузочные машины с нагребающими лапами рационально использовать в комплексе с другими самоходными машинами и конвейерами на проходке горизонтальных подготовительно-нарезных выработок сечением свыше 8 м^2 и в очистных забоях при мощности месторождений от 2 до 6 м и угле падения до 10°. Они иногда применяются для погрузки руды с подошвы откаточных выработок с безлюковой погрузкой.

Погрузочные машины с нагребающими лапами охвачены типажом (ПНБ), согласно которому подразделяются на четыре класса: легкие, средние, тяжелые, сверхтяжелые. Класс машины выражается цифрой, стоящей после буквенного шифра (например, ПНБ-4).

5.3 Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

5.4 Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада студентов из 3-4 человек по плакатам и чертежам машин определяет:

1) Количество механизмов машины, их функциональные назначения;

2) Количество двигателей машины и их назначение; вычерчиваются кинематические цепи приводов:

- нагребающих лап;
- скребкового конвейера;
- ведущих звездочек механизма хода;
- кабельного барабана.

3) Типы и назначение исполнительных органов;

4) Вычерчивается кабельный барабан и тормоз механизма хода.

5.5 Содержание отчета

Студент по результатам лабораторной работы составляет отчет и заносит данные в таблицу 1

Таблица 1 Результаты лабораторной работы

Тип машины	Назначение, область применения, количество двигателей, их характеристика	Примечание
Механизмы машины и оборудования	Назначение	
Тип исполнительного органа	Устройство, достоинства и недостатки	
Преимущества машин непрерывного действия по сравнению с машинами цикличной работы		

5.6 Контрольные вопросы

1) Указать отличительные особенности погрузочных машин непрерывного действия, предназначенных для рудной промышленности.

2) Назначение силовых гидроцилиндров в конструкции этих машин?

3) Из каких материалов изготовляют нагребающие лапы рабочего органа погрузочного конвейера?

6. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА С ПЛАНЕТАРНЫМ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОРГАНОМ» (Срок выполнения - 2 ч.)

6.1 Цель работы

Научить студентов определять принцип работы машины, взаимодействие ее механизмов, находить кинематические цепи передачи мощности от двигателей к исполнительным органам машины.

Задание:

1). Установить назначение и область применения проходческого комбайна ПКГ-3.

2) Перечислить механизмы комбайна и объяснить их назначение.

3) Перечислить двигатели комбайна и указать назначение каждого из них; виды энергии, на которой работают двигатели.

4) Назвать тип рабочего органа комбайна, указав положительные его стороны и недостатки.

6.2 Общие сведения

К классу проходческих комбайнов относится и машина Гумменика ПКГ (третьей модели). Машины такого типа применяются для проходки горизонтальных подготовительных выработок преимущественно по углю.

6.3 Лабораторная база

1. Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия).

6.4 Порядок выполнения работы [6, 2].

Бригада студентов из 3-4 человек по плакатам машин определяет:

1) Количество механизмов машины, их функциональные назначения;

2) Количество двигателей машины, их местоположение и кинематические цепи от двигателей к исполнительным органам машины;

3) Типы и назначение исполнительных органов машины

4) Вычерчивается кинематические схемы приводов:

- исполнительного органа комбайна;

- гусеничного хода передвижения машины (каким образом осуществляется торможение машины на наклонных горных выработках?).

6.5 Содержание отчета

По результатам лабораторной работы студенты составляют отчет и заносят данные в таблицу 1

Таблица 1 Результаты лабораторной работы

Наименование агрегатов, механизмов машин	Их характеристика, достоинства, недостатки
Рабочий орган комбайна	
Привод рабочего органа	
Ходовое оборудование	
Конвейер	
Привод верхнего гусеничного хода	

4.6 Контрольные вопросы

1) Каким образом осуществляется отбор мощности от двигателя хода к верхней гусеничной ленте?

2) Какую роль выполняет верхняя гусеничная лента?

3) Каким образом осуществляется изменение направления движения комбайна в вертикальной и горизонтальной плоскостях?

4) Какими преимуществами обладает ходовое оборудование с индивидуальным приводом на каждую гусеничную ленту?

7. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. «ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ КМД-1750» (Срок выполнения - 2 ч.)

7.1 Цель работы

Научить студентов определять принцип работы машины, взаимодействие ее механизмов, находить кинематические цепи передачи мощности от двигателей к исполнительным органам машины.

Задание:

1). Установить назначение и область применения дробилки

2). Перечислить механизмы дробилки, указать их назначение.

3). Определить тип исполнительного органа, его достоинства и недостатки.

7.2 Общие сведения

Конусная дробилка с камерой мелкого дробления КМД-1750 Т предназначена для среднего дробления рудных и нерудных материалов (исключение – пластические материалы, изменяющие свою форму в процессе переработки), сопротивление сжатия которых не превышает 3000 МПа. Несмотря на малую габаритность, дробилка КМД-1750 Т отличается внушительной производительностью – 85-140 куб. м/час.

7.3 Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

7.4 Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада студентов из 3-4 человек по плакатам и чертежам машин определяет:

1) Количество механизмов машины, их функциональные назначения;

2) Вычерчиваются кинематические цепи приводов.

3) Тип и назначение исполнительного органа

7.5 Содержание отчета

Студент по результатам лабораторной работы составляет отчет и заносит данные в таблицу 1

Таблица 1 Результаты лабораторной работы

Тип машины	Назначение, область применения, количество двигателей, их характеристика	Примечание
Механизмы машины и оборудования	Назначение	
Тип исполнительного органа	Устройство, достоинства и недостатки	
Преимущества и недостатки конусных дробилок		

7.6 Контрольные вопросы

1) Указать конусных дробилок.

2) Конструкция конусной дробилки?

3) Из каких материалов изготовляют броню дробилок?

ЛИТЕРАТУРА

1. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учебник для вузов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: МГГУ, 2007. —680 с
2. Лагунова, Юлия Андреевна. Проектирование обогатительных машин : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Горные машины и оборудование" направления подготовки "Технологические машины и оборудование" / Ю. А. Лагунова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "Уральский гос. горный ун-т". - Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2009. - 378 с. : ил., табл.; 29 см.; ISBN 978-5-8019-0210-4 (в пер.)
3. Тургель, Дмитрий Климентьевич. Горные машины и оборудование подземных разработок : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 150402 - "Горные машины и оборудование" / Д. К. Тургель ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "Уральский гос. горный ун-

т". - Екатеринбург : Уральский гос. горный ун-т, 2007. - 302 с. : ил., табл.; 30 см.; ISBN 5-8019-0135-3 (В пер.)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы

Б1.В.04 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНОГО И ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

Электроэнергетика горных и промышленных предприятий

Автор: Хорошавин С. А., канд. техн. наук, доцент

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Темы для самостоятельного изучения 3

ЛИТЕРАТУРА 5

ВВЕДЕНИЕ

Цель самостоятельного изучения: овладение теоретическими основами рабочих процессов горных машин и оборудования; приобретение знаний и навыков, необходимых при определении рабочих нагрузок и расчете производительности горных машин и оборудования; овладение навыками выбора рациональных систем автоматизации рабочих процессов горных машин и оборудования.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии и организационные мероприятия по техническому обслуживанию электрических и тепловых станций (ПК-1);

Способен разрабатывать эффективную стратегию по энергосбережению и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-2);

Способен проверять техническое состояние оборудования и организации профилактических осмотров, текущего ремонта электрических и тепловых станций (ПК-3).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- конструктивные особенности различных видов горного и обогатительного оборудования;
- классификации различных горных и обогатительных машин;
- общее устройство горно-обогатительного производства;
- основные методы определения рабочих нагрузок;
- основные рабочие процессы;
- системы автоматизации горного и обогатительного оборудования;
- методики программного и дистанционного управления.

Уметь:

- проводить расчеты основных параметров горного и обогатительного оборудования,
- определять производительность оборудования;
- осуществлять обработку полученных материалов на ЭВМ;

Владеть:

- навыками проведения расчетов рабочих нагрузок;
- методами определения основных параметров и производительности горных машин и оборудования с использованием средств вычислительной техники, обработки полученной информации и физической интерпретации данных;
- спецификой условий работы горного и обогатительного оборудования;
- основными направлениями автоматизации горных и обогатительных машин.

1. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Тема 1: Физико-механические свойства горных пород.

Физико-механические свойства горных пород как объектов разрушения. Классификация горных пород по трудности разработки и бурения. Определение коэффициентов сопротивления копанию. Характеристика буримости горных пород. Копание и резание горных пород. Влияние геометрии режущей кромки и параметров процесса экскавации на величину силы сопротивления копанию. Динамические способы разрушения крепких горных

пород. Вибрационное разрушение. Ударное разрушение механическим способом. Высокоскоростное разрушение. Импульсное разрушение.

Тема 2: Буровое оборудование для открытых горных работ.

Классификация способов бурения и буровых станков. Буровые станки. Состояние и направления развития. Теория рабочего процесса буровых станков ударного и ударно-вращательного действия. Теория рабочего процесса вращательного бурения шарошечными долотами. Теория рабочего процесса машин вращательного бурения резцовыми коронками. Физические основы термического бурения. Определение основных параметров. Автоматизация буровых станков. Силовое оборудование буровых станков. Системы управления главными приводами. Режимы работы и механические характеристики двигателей.

Тема 3: Буровое оборудование для подземных горных работ.

Классификация, назначение и конструктивные особенности буровых станков для подземного бурения. Определение производительности и основных параметров бурильных установок и буровых станков. Исполнительные механизмы буровых станков. Конструктивные схемы вращательно-подающих механизмов. Устройства для удаления буровой мелочи из скважины, пылеулавливания и пылеподавления. Устройства для подвода сжатого воздуха и рабочих компонентов к вращающемуся буровому ставу. Устройства для хранения, подачи штанг и свинчивания (развинчивания) бурового става.

Тема 4. Одноковшовые экскаваторы.

Классификация экскаваторов: группы, типы и типоразмеры. Устройство, принцип действия, кинематические и конструктивные схемы прямой механической лопаты, гидравлической прямой и обратной лопаты, экскаватора с рабочим оборудованием драглайн. Принцип действия главных механизмов. Определение основных параметров. Статический расчет. Автоматизация одноковшовых экскаваторов. Силовое оборудование одноковшовых экскаваторов. Системы управления главными приводами. Режимы работы и механические характеристики двигателей.

Тема 5. Многоковшовые экскаваторы.

Классификация экскаваторов: группы, типы и типоразмеры. Устройство, принцип действия, кинематические и конструктивные схемы роторного, цепного и фрезерного экскаваторов. Принцип действия главных механизмов. Определение основных параметров. Статический расчет. Автоматизация многоковшовых экскаваторов. Силовое оборудование многоковшовых экскаваторов. Системы управления главными приводами. Режимы работы и механические характеристики двигателей.

Тема 6. Выемочно-транспортирующие машины.

Назначение, классификация и область применения выемочно-транспортирующих машин (ВТМ). Базовые машины, тягачи и специальное самоходное шасси. Классификация выемочно-транспортирующих машин: бульдозеры, рыхлители, скреперы, погрузчики. Рабочее оборудование бульдозера, скрепера, одноковшовых погрузчиков. Ходовое оборудование ВТМ. Сопротивление при работе и перемещении ВТМ. Тяговый расчет. Компоновочные схемы ВТМ. Расчет производительности бульдозера, скрепера, погрузчика.

Тема 7. Проходческие и очистные комбайны.

Проходческие и очистные комбайны, погрузочно-доставочные машины. Очистные и выемочные комбайны и комплексы. Классификация, назначение и структурные схемы комбайнов и комплексов. Конструктивные особенности и основные расчетные характеристики комбайнов и комплексов. Расчёт устойчивости оборудования. Классификация, назначение и структурные схемы машин для крепления выработок. Принципиальные схемы и конструктивные особенности машин для крепления выработок. Расчет основных параметров машин для крепления выработок. Определение производительности машин для крепления выработок.

Тема 8. Дробильно-размольное оборудование.

Виды грохотов. Устройство, принцип работы. Расчет основных параметров и производительности. Виды дробилок. Классификации дробилок: по типу, по размеру. Щековые, конусные, валковые, молотковые и роторные дробилки. Конструктивные схемы, устройство, принцип работы. Расчёт основных параметров и производительности. Виды мельниц. Классификация мельниц: по типу, по размеру. Конструктивные схемы, устройство, принцип работы. Расчет основных параметров и производительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учебник для вузов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: МГГУ, 2007. —680 с
2. Лагунова, Юлия Андреевна. Проектирование обогатительных машин : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Горные машины и оборудование" направления подготовки "Технологические машины и оборудование" / Ю. А. Лагунова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "Уральский гос. горный ун-т". - Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2009. - 378 с. : ил., табл.; 29 см.; ISBN 978-5-8019-0210-4 (в пер.)
3. Тургель, Дмитрий Климентьевич. Горные машины и оборудование подземных разработок : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 150402 - "Горные машины и оборудование" / Д. К. Тургель ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "Уральский гос. горный ун-т". - Екатеринбург : Уральский гос. горный ун-т, 2007. - 302 с. : ил., табл.; 30 см.; ISBN 5-8019-0135-3 (В пер.)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Б1.В.05. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (опыта деятельности), характеризующие формирование компетенций

Ознакомление обучающихся с процедурой и алгоритмом оценивания (в течение первой недели начала изучения дисциплины).

Проведение предварительных консультаций.

Проверка ответов на задания письменного экзамена.

Сообщение результатов оценивания обучающимся.

Оформление необходимой документации.

Экзамен– форма контроля промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Экзамен проводится по расписанию.

Цель экзамена– завершить курс изучения дисциплины, проверить сложившуюся у обучающегося систему знаний, понятий, отметить степень полученных знаний, определить сформированность компетенций.

Для того чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо ответы на наиболее трудные, с точки зрения обучающегося, вопросы подготовить заранее и тезисно записать. Запись включает дополнительные ресурсы памяти.

К экзамену по Вычислительным методам и прикладным программам необходимо начинать готовиться с первой лекции, практического (семинарского) занятия, так как материал, набираемый памятью постепенно, неоднократно подвергавшийся обсуждению, образует качественные знания, формирует необходимые компетенции.

При подготовке к экзамену следует пользоваться конспектами лекций, учебниками.

Экзамен по Вычислительным методам и прикладным программам проводится в устной или письменной форме путем выполнения экзаменационного задания

На подготовку к устному ответу обучающегося дается 40-60 минут в зависимости от объема билета. На подготовку ответа в письменной форме – не менее 120 минут.

При опоздании к началу письменного экзамена обучающийся на экзамен не допускается. Использование средств связи, «шпаргалок», подсказок на экзамене является основанием для удаления обучающегося с экзамена, а в экзаменационной ведомости проставляется оценка «неудовлетворительно».

Для подготовки к экзамену в письменной форме обучающийся должен иметь лист (несколько листов) формата А-4.

Лист (листы) формата А-4, на котором будет выполняться экзаменационное задание, должен быть подписан обучающимся в начале работы в правом верхнем углу. Здесь следует указать:

- Ф. И. О. обучающегося;
- группу, курс
- дату выполнения работы
- название дисциплины.

Страницы листов с ответами должны быть пронумерованы.

Проверка письменных работ осуществляется преподавателем, проводившим экзамен, в течение 3-х рабочих дней после его проведения. Результаты письменного экзамена объявляются путем выдачи копии экзаменационной ведомости старосте группы

или, результаты устного экзамена объявляются в процессе проведения экзамена после ответа обучающегося.

Экзамен может проводиться с использованием технических средств обучения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 1. Вычисление приближенного значения числа по заданной формуле и погрешности результата

Цель занятия:

- закрепить умения вычислять погрешности результатов арифметических действий; косвенных и прямых измерений;
- закрепить умения определять количество верных цифр в числе, вычислять относительные и абсолютные погрешности.

1.1 . Приближение числа. Погрешности приближенных значений чисел

Пусть X - точное значение некоторой величины, x - наилучшее приближение этой величины.

Определение: *Абсолютной погрешностью e_x приближенного значения числа X называется модуль разности между точным числом X его приближенным значением x, т.е.*

$$e_x = |X - x|.$$

Определение: *Число x называется приближённым значением точного числа X с точностью до Δx, если абсолютная погрешность приближённого значения a не превышает Δx, т.е.*

$$|X - x| \le \Delta x. \qquad (1.1)$$

Определение: *Число Δx называется границей абсолютной погрешности приближённого значения числа x.*

Число Δx на практике стараются подобрать как можно меньше. Из неравенства (1.1) найдём границы, в которых заключено точное значение числа X:

$x - \Delta x \le X \le x + \Delta x$.

$НГ_x = x - \Delta x$ - нижняя граница приближения величины X.

$ВГ_x = x + \Delta x$ - верхняя граница приближения величины X.

Определение: *Относительной погрешностью Δx приближенного числа x называется отношение абсолютной погрешности Δx этого приближения к числу x, т.е.*

$$\delta x = \frac{\Delta x}{|x|}$$

Если первая значащая цифра в относительной погрешности δx меньше 5, то граница относительной погрешности определяется из неравенства $\delta x \le \frac{1}{2} \cdot 10^{-n}$, где n- количество верных цифр.

Погрешности арифметических действий

x; y	**Δ(x; y)**	**δ (x; y)**
x+y	$\Delta x+\Delta y$	$\left\|\frac{x}{y}\right\|\delta x+\left\|\frac{y}{x+y}\right\|\delta y+$
x-y	$\Delta x+\Delta y$	$\left\|\frac{x}{y}\right\|\delta x+\left\|\frac{y}{x-y}\right\|\delta y-$
xy	$\|x\|\Delta y+\|y\|\Delta x$	$\delta x+\delta y$
x/y	$\frac{\|x\|\Delta y+\|y\|\Delta x}{y^2}$	$\delta x+\delta y$

Погрешности значений функций

f(x)	$\Delta f(x)$	$\delta f(x)$
$\sqrt{x}$	$\frac{\Delta x}{2\sqrt{x}}$	$\frac{1}{2}\delta x$
$\frac{1}{x}$	$\frac{\Delta x}{x^2}$	δx
sin x	$\|\cos x\|\cdot\Delta x$	$\|xctgx\|\cdot\delta x$
cos x	$\|\sin x\|\cdot\Delta x$	$\|xtgx\|\cdot\delta x$
tg x	$\frac{\Delta x}{\cos^2 x}$	$\frac{2\|x\|}{\|\sin 2x\|}\cdot\delta x$
ln x	$\frac{\Delta x}{x}$	$\frac{\delta x}{\|\ln x\|}$
lg x	$\frac{\Delta x}{x\ln 10}$	$\left\|\frac{\delta x}{x}\right\|\cdot\ln 10\lg$
e^x	$e^x\Delta x$	$\|x\|\cdot\delta x$
arcsin x	$\frac{\Delta x}{\sqrt{1-x^2}}$	$\frac{\|x\|}{\|\arcsin x\|\sqrt{1-x^2}}\cdot\delta x$
arccos x	$\frac{\Delta x}{\sqrt{1-x^2}}$	$\frac{\|x\|}{\|\arccos x\|\sqrt{1-x^2}}\cdot\delta x$
arctg x	$\frac{\Delta x}{1+x^2}$	$\frac{\|x\|}{\|arctgx\|\sqrt{1+x^2}}\cdot\delta x$
x^y	$x^y(\|y\|\frac{\Delta x}{x}+\|\ln x\|\cdot\Delta y)$	$\|y\ln x\|\cdot\delta y+\|y\|\cdot\delta x$

Погрешности функций вычисляются по формуле

$$\Delta f = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial f}{\partial x_i}\Delta x_i$$

Пример 1. Вычисление погрешности S с учетом погрешностей функций

$S = \dfrac{\sqrt{ab}}{3a + c^2}$, если $a = 12.3$, $b = 0.43$, $c = 0.029$ все цифры чисел верные, т. е. $\Delta a = 0.1$, $\Delta b = 0.01$, $\Delta c = 0.001$.

Решение.

$S = \dfrac{\sqrt{ab}}{3a + c^2} = \dfrac{\sqrt{12.3 * 0.43}}{3 * 12.3 + 0.029} = 0.062$. Относительную погрешность можно расписать как

$\delta S = \delta(числ.) + \delta(знам.) = \delta(\sqrt{ab}) + \delta(3a + c^2) = \dfrac{\Delta\sqrt{ab}}{\sqrt{ab}} + \dfrac{\Delta(3a + c^2)}{3a + c^2} = \dfrac{\Delta\sqrt{ab}}{2.299} + \dfrac{\Delta(3a + c^2)}{36.929}$,

где $\Delta(3a+c^2) = \Delta(3a) + \Delta(c^2) = 3\,\Delta a + 2c\,\Delta c$

$\Delta\sqrt{ab} = \dfrac{\Delta(ab)}{2\sqrt{ab}} = \dfrac{a\Delta b + b\Delta a}{2\sqrt{ab}} = 0.036$ и $\Delta(3a + c^2) = 3\Delta a + 2c\Delta c = 0.300$. Тогда получаем

$\delta S = \dfrac{\Delta\sqrt{ab}}{\sqrt{ab}} + \dfrac{\Delta(3a + c^2)}{3a + c^2} = 0.024$, $\Delta S = 0.062 * 0.024 = 0.001488$, $S = 0.062 \pm 0.002$, или верными цифрами $S = 0.06 \pm 0.01$

Задание 1.4. Погрешности косвенных измерений

Определить погрешность косвенного измерения момента статического сопротивления *Mc* электродвигателя для номинального режима работы. Использовать второй закон Ньютона, закон электромагнитных сил для вычисления электромагнитного момента и уравнение связи между током возбуждения и магнитным потоком

$$M_{дв} - Mc = J\frac{d\omega}{dt} \qquad M_{дв} = k * \Phi(t) I_{дв} \qquad k = M_{ном} / \Phi_{ном}(t)\, I_{дв}$$

$$\Phi_{ном}(t) = k_{ф} I_{В.ном} \qquad k_1 = k * k_{\Phi} \qquad M_{ном} = \frac{P_{ном}}{\omega_{ном}} \qquad \varepsilon = \frac{d\omega}{dt} \qquad \varepsilon = \frac{\omega_{ном} - \omega_0}{t_{разг}}$$

где $M_{дв}(t)$– крутящий момент двигателя, $I_{дв}$ - ток обмотки якоря, $\Phi(t)$- магнитный поток, $I_в(t)$ - ток возбуждения, $\omega(t)$ – угловая скорость и $\varepsilon(t)$ – угловое ускорение электродвигателя, J – момент инерции. Расчеты выполнить для заданной относительной погрешности измеряемых величин 10, 5, и 1 %. Необходимые для расчета данные приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Варианты задания 1.4

№ варианта	Мощность P, кВТ	Напряжение U, В	Число оборотов n, об/мин	Магнитный поток Ф, Вб	Масса m, кг	Радиус R, м	Скорость V, м/с	Время t, с
1	16	550	1200	1.1	450	0.4	1.1	5
2	11	500	1100	1.0	500	0.3	1.2	4
3	12	510	1300	1.2	600	0.5	1.4	3
4	13	520	1200	1.3	400	0.4	1.5	5
5	17	520	1400	1.1	550	0.3	1.4	4
6	11	540	1000	1.1	450	0.4	1.0	2
7	12	500	1200	1.2	640	0.5	1.1	5
8	13	480	1300	1.3	500	0.3	1.4	4
9	14	470	1400	1.4	550	0.4	1.0	3

10	15	460	1500	1.5	450	0.5	1.5	5
11	10	540	1100	1.1	400	0.4	1.0	3
12	10	530	1000	1.2	540	0.5	1.5	4
13	11	520	1200	1.1	600	0.5	1.4	3
14	12	550	1300	1.3	500	0.4	1.0	3
15	15	500	1400	1.2	400	0.5	1.4	4
16	12	560	1500	1.4	450	0.5	1.4	4
17	11	400	1000	1.1	500	0.4	1.5	5
18	10	520	1200	1.0	550	0.5	1.5	3
19	14	510	1100	1.0	600	0.3	1.4	4
20	13	570	1300	1.1	480	0.3	1.0	3
21	12	580	1400	1.2	580	0.4	1.4	4
22	10	500	1500	1.0	500	0.4	1.4	5
23	13	550	1500	1.4	600	0.4	1.1	5
24	14	500	1000	1.5	400	0.3	1.4	4
25	11	510	1200	1.1	550	0.5	1.0	3
26	12	520	1100	1.2	450	0.4	1.5	5
27	13	530	1300	1.1	640	0.3	1.0	4
28	14	540	1400	1.3	500	0.4	1.5	2
29	15	500	1500	1.2	550	0.5	1.4	5
30	10	480	1100	1.4	450	0.3	1.0	4

Пример 7. Определить абсолютную и относительную ошибки момента статического сопротивления в двигателе постоянного тока, если угловое ускорение, ток возбуждения, ток обмотки якоря даны с относительной погрешностью 10%, 5%, 1%. Масса поднимаемого груза *m*. Момент инерции вычислить по формуле $J= mR^2/2$.В данном примере принять

J= 2 кгм^2.

Дано: P=11 кВт, U=520 В, n=1200 об/мин, Ф=1,1 Вб, R=0,5 м, V=1,4 м/с, t=3 с.

Решение:

1) Найдем потребляемую силу тока двигателя Mc=Mдв-Jε

$$I_{дв} = \frac{P}{U} = \frac{11000}{520} = 21.2\,A$$

2) Определим ток возбуждения

$$I_{в} = 10\% \cdot I_{дв} = 0.1 \cdot 21.2 = 2.12\,A$$

3) Найдем угловую скорость

$$\omega = n\frac{об}{мин} \rightarrow \frac{рад}{сек} = \frac{1200 \cdot 2\pi}{60} = 125.7\,\frac{рад}{сек}$$

4) Вычислим линейную скорость привода

$$\vartheta_{пр} = \omega \cdot R = 125.7 \cdot 0.5 = 62.9\,м/сек$$

5) Передаточное отношение получается равным

$$i = \frac{\omega_{пр}}{V} = \frac{62.9}{1.4} = 44.9$$

6) Найдем крутящий момент двигателя

$$M_{дв} = \frac{P}{\omega} = \frac{11000}{125.7} = 87.5 H \cdot м$$

7) Найдем тангенциальное ускорение (начальная скорость равна нулю)

$$a_{\tau} = \frac{\omega_0 - \omega}{t} = \frac{1.4}{3} = 0.47\ м/с^2$$

8) Определим угловое ускорение

$$\varepsilon = \frac{a_{\tau}}{R} = \frac{0.47}{0.5} = 0.9\ рад/с^2$$

9) Зная момент двигателя, ток возбуждения и ток двигателя, выразим коэффициент k_1

$$k_1 = \frac{M_{дв}}{I_{в} \cdot I_{дв}} = \frac{87.5}{2.12 \cdot 21.2} = 2.0\ рад/с^2$$

10) Находим абсолютные погрешности при 10 % относительной погрешности

$$\Delta\omega = 0.1 \cdot 0.9 = 0.09$$

$$\Delta I_{дв} = 0.1 \cdot 21.2 = 2.12$$

$$\Delta I_{в} = 0.1 \cdot 2.12 = 0.21$$

Далее полученные данные подставляем в формулу

$$\Delta M_C = \frac{\partial Mc}{\partial I_{в}} \cdot \Delta I_{в} + \frac{\partial Mc}{\partial I_{дв}} \cdot \Delta I_{дв} + \frac{\partial Mc}{d\omega} \cdot \Delta\omega = k_1 \cdot I_{дв} \cdot \Delta I_{в} + k_1 \cdot I_{в} \cdot \Delta I_{дв} + J \cdot \Delta\omega$$

Абсолютная погрешность при 10 %:

$$\Delta M_c = 2.0 \cdot 21.2 \cdot 0.21 + 2.0 \cdot 2.12 \cdot 2.12 + 2 \cdot 0.09 = 18.1 H \cdot м$$

При номинальном режиме работы можно считать, что $M_c = M_{дв} = 87.5 H \cdot м$

относительная погрешность $\delta M_c = \frac{\Delta M_c}{M_c} = \frac{18.1}{87.5} = 0.207 = 20.7\%$

11) Находим абсолютные погрешности при 5 % относительной погрешности

$$\Delta\omega = 0.05 \cdot 0.9 = 0.05$$

$$\Delta I_{дв} = 0.05 \cdot 21.2 = 1.06$$

$$\Delta I_{в} = 0.05 \cdot 2.12 = 0.11$$

Абсолютная погрешность при 5% :

$$\Delta M_c = 2.0 \cdot 21.2 \cdot 0.11 + 2.0 \cdot 2.12 \cdot 1.06 + 2 \cdot 0.05 = 9.3 H \cdot м$$

относительная погрешность

$$\delta M_c = \frac{\Delta M_c}{M_c} = \frac{9.3}{87.5} = 0.106 = 10.6\%$$

12) Находим абсолютные погрешности при 1 % относительной погрешности

$$\Delta \delta = 0.01 \cdot 0.9 = 0.01$$

$$\Delta I_{дв} = 0.01 \cdot 21.2 = 0.21$$

$$\Delta I_в = 0.01 \cdot 2.12 = 0.02$$

Абсолютная погрешность при 1%:

$$\Delta M_c = 2.0 \cdot 21.2 \cdot 0.02 + 2.0 \cdot 2.12 \cdot 0.21 + 2 \cdot 0.01 = 1.8 H \cdot м$$

относительная погрешность

$$\delta M_c = \frac{\Delta M_c}{M_c} = \frac{1.8}{87.5} = 0.021 = 2.1\%$$

Контрольные вопросы

1. Что такое абсолютная погрешность приближенного значения величины?
2. Что такое относительная погрешность приближенного значения величины?
3. Какое влияние на погрешность арифметических действий оказывают погрешности исходных данных?
4. В какой зависимости находится абсолютная погрешность значения функции одной переменной от абсолютной погрешности значения аргумента?
5. Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях значений по правилам подсчета цифр.
6. Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по методу строгого учета предельных погрешностей.
7. Как вычисляются предельные погрешности результата при использовании методики итоговой оценки ошибки вычислений?
8. В чем основное отличие метода границ от вычислений по методу строгого учета границ погрешностей?

РАЗДЕЛ 2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами

Цель занятия:

- закрепить умения отделять корни алгебраических уравнений;
- закрепить умения решать алгебраические уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод хорд (секущих), метод Ньютона (метод касательных);

- разработать алгоритм и использовать программу для решения вычислительных задач приближенными методами, учитывая необходимую точность получаемого результата.

2.1. Постановка задачи отделения корней нелинейного уравнений

Решение нелинейного уравнения, описывающего состояние электрической цепи, может быть реализовано приближенными численными методам. Пусть имеется уравнение вида $f(x)=0$, где $f(x)$ - алгебраическая или трансцендентная функция. Решить такое уравнение – значит установить, имеет ли оно корни, сколько корней, и найти значения корней (с указанной точностью). Ограничимся обсуждением методов поиска лишь *действительных* корней, не затрагивая проблему корней комплексных.

Решение указанной задачи начинается с отделения корней, т.е. с установления *количества корней и интервалов, каждый из которых содержит только один корень.* Следует отметить, что универсальных приемов решения этой задачи, пригодных для *любых* уравнений, не существует. Тем не менее, отделение корней во многих случаях можно произвести графически.

Упростим задачу, заменив уравнение $f(x)=0$ равносильным ему уравнением $f_1(x)= f_2(x)$. В этом случае строятся графики функций $f_1(x)$ и $f_2(x)$, а потом на оси x отмечаются отрезки, локализующие абсциссы точек пересечения этих графиков.

Пример 1. Пусть необходимо найти корни уравнения $f(x)=e^x-x^2=0$.

*Решение.*Преобразуем исходное уравнение к виду $y_1(x)=e^x$; $y_2(x)=x^2$; $e^x=x^2$. Чтобы найти корни уравнения, необходимо найти точку пересечения графиков функций $y_1(x)=e^x$ и $y_2(x)=x^2$. Построим графики функций в Scilab и нанесем на график сетку для удобства визуального определения точки пересечения. Необходимые команды приведены в листинге программы, результат выполнения команд можно видеть на рис. 2.1.

Листинг

```
x=-2:0.01:2;
y1=exp(x);
y2=x.^2;
plot(x,y1,x,y2)
xgrid(001)
```

Ответ:
x=-0.7

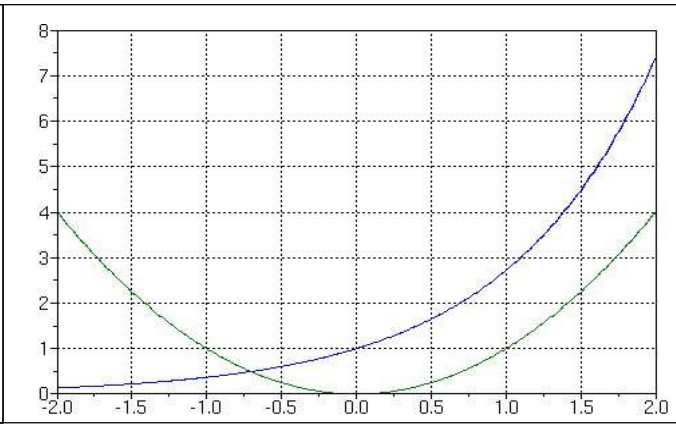


Рис.2.1. Графическое решение уравнения $f(x)=e^x-x^2$

Пример 2. Пусть необходимо найти корни уравнения $f(x)=x-8.5*Sin(x)$. Графическое решение уравнения $f(x)=x-8.5*Sin(x)$ показано на рис. 2.2.

Листинг

```
x=8:0.1:8.5;
y1=x;
y2=8.5*sin(x);
plot(x,y1,x,y2)
xgrid(001)
```

Ответ:x=8.14

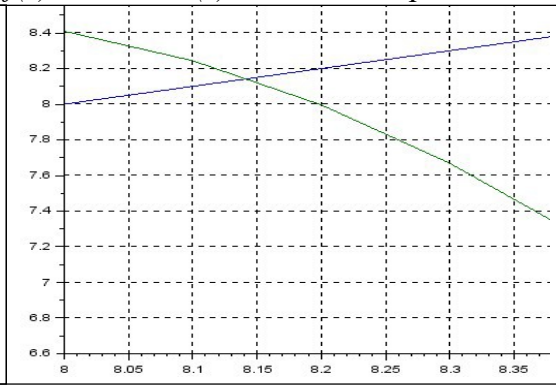


Рис.2.2. Графическое решение уравнения *f(x)= x-8.5*Sin(x).*

При решении задачи об отделении корней бывают полезными следующие очевидные положения:

1. Если непрерывная на отрезке [*a;b*] функция *f(x)* принимает на его концах значения разных знаков, т.е. произведение *f(a)· f(b)<0*), то уравнение *f(x)=0* имеет на этом отрезке, по меньшей мере, один корень.
2. Если функция *f(x)* к тому же еще и монотонна, то корень на отрезке [*a;b*] единственный.
3. **РАЗДЕЛ 3. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).**

Контрольные вопросы

1. Какие методы решения СЛАУ вы знаете?
2. В чем заключается прямой и обратный ход в схеме единственного деления?
3. На чем основываются подходы к организации контроля вычислений в прямом ходе, обратном ходе?
4. На чем основываются алгоритмы вычисления определителя по методу Гаусса?
5. Каким образом схема единственного деления может использоваться для вычисления обратной матрицы?

РАЗДЕЛ 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) приближенными методами

Цель занятия:

- закрепить усвоение теоретического материала по данной теме через решение упражнений;
- закрепить умения решать системы линейных алгебраических уравнений приближенными методами: методом простой итерации, методом Зейделя.

4.1. Метод простых итераций

Как отмечалось ранее, итерационные методы используются для решения уравнений и систем любой природы. Рассмотрим, как это делается применительно к системам линейных алгебраических уравнений.

Приведём систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \ldots + a_{1n}x_n = b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \ldots + a_{2n}x_n = b_2; \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 \ldots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases} \qquad (4.1)$$

к равносильной ей системе вида **x=Ax**:

$$\begin{cases} x_1 = \beta_{11}x_1 + \beta_{12}x_2 + \ldots + \beta_{1n}x_n + \beta_1, \\ x_2 = \beta_{21}x_1 + \beta_{22}x_2 + \ldots + \beta_{2n}x_n + \beta_2, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ x_n = \beta_{n1}x_1 + \beta_{n2}x_2 + \ldots + \beta_{nn}x_n + \beta_n \end{cases} \qquad (4.2)$$

В сокращенной форме: $x_i = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ij}x_j + \beta_i$, $\quad i = \overline{1,n}$.

О системе уравнений (4.2) говорят, что она «приведена к нормальному виду».

Правая часть системы определяет отображение $F: y_i = \sum_{j=1}^{n} \square_{ij} x_j + \square_i$, (4.3)

которое переводит точку $\bar{x}(x_1, x_2, ..., x_n)$ в точку $\bar{y}(y_1, y_2, ..., y_n)$. Используя отображение (4.3) и выбрав начальную точку $x_0 (x_1^0, x_2^0, ..., x_n^0)$ можно построить итерационную последовательность точек.

Если отображение *F* является сжимающим, то эта последовательность сходится и её предел является решением системы (4.2) , следовательно, и решением исходной системы (4.1).

Замечание. Отображение является *сжимающим*, если расстояние между образами меньше, чем расстояние между исходными точками.

Для отображения (4.3) необходимым и достаточным условием сжимаемости является следующее:

$$\max_{1 \le j \le n} \sum_{i=1}^{n} |\square_{ij}| < 1, \qquad (4.4)$$

т.е. максимальная из сумм модулей коэффициентов при неизвестных в правой части системы (4.2), взятых по столбцам, должна быть меньше 1. Из этого условия следует, что прежде чем начать решение системы (4.1) необходимо ее привести к нормальному виду (4.2), т.е. коэффициенты $\square_{ij}$ при неизвестных в правой части системы были существенно меньше 1.

Этого можно достичь, если исходную систему (4.1) с помощью равносильных преобразований привести к системе, у которой абсолютная величина коэффициентов, стоящих на главной диагонали, больше абсолютных величин каждого из других коэффициентов, стоящих при неизвестных в соответствующих уровнях (такую систему называют *системой с преобладающими диагональными коэффициентами*). Если теперь разделить все уравнения на соответствующие диагональные коэффициенты и выразить из каждого уравнения неизвестное с коэффициентом, равным 1, будет получена система (4.2), у которой все $|\square_{ij}| < 1$.

Для проверки точности решения используем условие (4.4).

Пример 1. Привести систему линейных уравнений к нормальному виду

$$\begin{cases} 2{,}34x_1 - 4{,}21x_2 - 11{,}61x_3 = 14{,}41, \\ 8{,}04x_1 + 5{,}22x_2 + 0{,}27x_3 = -6{,}44, \\ 3{,}92x_1 - 7{,}99x_2 + 8{,}37x_3 = 55{,}56. \end{cases}$$

Решение. Построим систему с преобладающими диагональными коэффициентами.

В качестве 1-ого уравнения возьмем 2-ое, в качестве 3-его уравнения – 1-ое, в качестве 2-ого уравнения – сумму 1-го и 3-го уравнений. Получаем следующую систему уравнений

$$\begin{cases} \underline{8{,}04}x_1 + 5{,}22x_2 + 0{,}27x_3 = -6{,}44, \\ 6{,}26x_1 - 12{,}2x_2 - 3{,}24x_3 = 69{,}97, \\ 2{,}34x_1 - \cancel{4{,}21}x_2 - \underline{11{,}61}x_3 = 14{,}41. \end{cases}$$

Разделим каждое из полученных уравнений на диагональный коэффициент и, выразим из каждого уравнения диагональные элементы:

$$\begin{cases} x_1 = -0{,}649x_2 - 0{,}034x_3 - 0{,}801, \\ x_2 = 0{,}573x_1 - 0{,}266x_3 - 5{,}735, \\ x_3 = 0{,}202x_1 - 0{,}363x_2 - 1{,}241. \end{cases}$$

Система приведена к нормальному виду. Проверку условия сходимости (4.4) и точности решения можно осуществить с помощью программы.

Далее приведем пример решения системы линейных алгебраических уравнений данным методом.

Пример 2. Решить систему уравнений методом простых итераций. Проверить расчет с помощью программы. Дана система с преобладающими диагональными коэффициентами.

$$4.3x_1 + 0.217x_2 = 2.663$$
$$0.1x_1 - 3.4x_2 - 0.207x_3 = 2.778$$
$$0.09x_2 + 2.5x_3 + 0.197x_4 = 2.533$$
$$0.08x_3 - 1.6x_4 = 1.928$$

Запишем эквивалентную систему уравнений

$$x_1 = \frac{2.663}{4.3} - \frac{0.217x_2}{4.3}$$
$$x_2 = -\frac{2.778}{3.4} - \frac{0.207x_4}{3.4} + \frac{0.1x_1}{3.4}$$
$$x_3 = \frac{2.533}{2.5} - \frac{0.197x_4}{2.5} - \frac{0.09x_2}{2.5}$$
$$x_4 = -\frac{1.928}{1.6} + \frac{0.08x_3}{1.6}$$

Нулевое приближение $x_1^0 = 0.6193$ $x_2^0 = -0.8170$ $x_3^0 = 1.013$ $x_4^0 = -1.205$.

Первая итерация

$$x_1^1 = 0.6193 + 0.0411 = 0.6604$$
$$x_2^1 = -0.8170 - 0.0616 + 0.018 = -0.8606$$
$$x_3^1 = 1.013 + 0.0949 + 0.0294 = 1.1373$$
$$x_4^1 = -1.205 + 0.05 = -1.155$$

Вторая итерация

$$x_1^2 = 0.06193 + (0.05 * 0.86) = 0.6623$$
$$x_2^2 = -0.817 - (0.06 * 1.137) = -0.8678$$
$$x_3^2 = 1.013 + (0.078 * 1.55) + (0.036 * 0.86) = 1.072$$
$$x_4^2 = -1.205 + 0.05 * 1.137 = -1.148$$

Третья итерация

$$x_1^3 = 0.06193 + (0.05 * 0.86) = 0.6623$$
$$x_2^3 = -0.817 - (0.06 * 1.072) + (0.029 * 0.66) = -0.862$$
$$x_3^3 = 1.013 + (0.078 * 1.148) + (0.036 * 0.86) = 1.133$$
$$x_4^3 = -1.205 + (0.05 * 1.072) = -1.151$$

Оценим сходимость итерационной процедуры

$$\left|x_1^2 - x_1^1\right| = 0.0019 \qquad \left|x_1^3 - x_1^2\right| = 0.00001$$
$$\left|x_2^2 - x_2^1\right| = 0.0063 \qquad \left|x_2^3 - x_2^2\right| = 0.005$$
$$\left|x_3^2 - x_3^1\right| = 0.069 \qquad \left|x_3^3 - x_3^2\right| = 0.061$$
$$\left|x_4^2 - x_4^1\right| = 0.007 \qquad \left|x_4^3 - x_4^2\right| = 0.003$$

Проверим решение с помощью программы.

// решение СЛАУ методом простых итераций. Листинг программы	*// вычисление начальных приближений* X0=B;

// ввод матрицы A
A=[4.3 0.217 0 0 ;
0.1 -3.4 -0.207 0;
0 0.09 2.5 0.197;
0 0 0.08 -1.6]
// ввод вектора B
B=[2.633;2.778;2.533;1.928]
// формирование матрицы D
R=diag(A);
D=diag(R);
// формирование матриц P и G
P=-inv(D)*(A-D);
G=inv(D)*B;
	X=P*X0+G;
	//циклические вычисления
	while max(abs(X-X0))>=0.00001,
	X0=X; X=P*X0+G;
	end;
	//вывод результата
	X
	// проверка обусловленности матрицы A
	cond(A)
	X =
	0.6560717
	- 0.8668572
	1.1348894
	- 1.1482556

Сравним результаты «ручного» счета и с помощью ЭВМ

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4
Ручной счет	0.6623	- 0.862	1.1373	-1.151
ЭВМ	0.6560717	- 0.8668572	1.1348894	- 1.1482556

Типовые контрольные задания и материалы

Тема 1. Оценка погрешности прямых измерений. Виды погрешностей. Представление результата прямых измерений.

Относительная погрешность. Использование относительной погрешности при умножении результатов измерений.

Абсолютная погрешность косвенных измерений.

Статистические характеристики результатов измерений. Доверительный интервал.

Тема 2. Итерационные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Метод отделения корней. Метод и алгоритм отделения корней уравнения с одной переменной.

Тема 3. Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом деления пополам (дихотомии).

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом хорд.

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом Ньютона.

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом секущих.

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом простых итераций.

Тема 4. Метод Гаусса решения систем линейных алгоритмических уравнений.

Итерационный метод решений СЛАУ методом Зейделя.

Решение системы линейных алгоритмических уравнений методом простой итерации. Понятие метрики. Принцип сжимающих отображений.

Тема 5. Интерполирование функции. Интерполяция сплайнами. Линейные, кубические сплайны. Интерполирование функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона. Конечные разности.

Тема 6. Численное дифференцирование по формуле Лагранжа.

Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.

Тема 7. Численное интегрирование. Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений

Тема 8. Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 9. Метод Рунге-Кутта решений обыкновенных дифференциальных уравнени
Тема 10. Виды задач линейного программирования.

ПРИМЕР оформления курсовой работы. Вычислительные методы и прикладные программы

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Курсовая работа

по дисциплине «Вычислительные методы и прикладные программы»

… вариант

Выполнил …..
студент группы …

Проверил: доцент
Раевская Л. Т.

Екатеринбург

2020

Задание 1. Правильная запись результатов выполнения округлений

1)

127,3±0,2	→	Верно
127±0,2	→	127,0±0,2
127,00±0,2	→	127,0±0,2

2)

122,13±0,2	→	132,1±0,2
122,13±0,17	→	132,1±0,2
122,1±0,17	→	132,1±0,2

3)

246,402±0,15	→	246,4±0,2
246,4±0,15	→	246,4±0,2
246,40±0,15	→	246,4±0,2

4) Округлить до сотых

0,27439±0,0791	→	0,27±0,08

5) Округлить до десятых

22,7849±0,98	→	22,8±1,0

6) Округлить до десятков

2789±32	→	2790±40

Задание 2. Расчет погрешности прямых измерений

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	35,0	35,1	35,2	35,3	35,0	35,0	35,1	35,0	35,0	35,1

$$x = \frac{35,0 + 35,1 + 35,2 + 35,3 + 35,0 + 35,0 + 35,1 + 35,0 + 35,0 + 35,1}{10} = 35,08$$

$$\Delta x_1 = |35,1 - 35,08| = 0,02$$

$$\Delta x_2 = |35,1 - 35,08| = 0,02$$

$$\Delta x_3 = |35,2 - 35,08| = 0,12$$

$$\Delta x_4 = |35,3 - 35,08| = 0,22$$

$$\Delta x_5 = |35,0 - 35,08| = 0,08$$

$$\Delta x_6 = |35,0 - 35,08| = 0,02$$

$$\Delta x_7 = |35,1 - 35,08| = 0,02$$

$$\Delta x_8 = |35,0 - 35,08| = 0,08$$

$$\Delta x_9 = |35,0 - 35,08| = 0,08$$

$$\Delta x_{10} = |35,1 - 35,08| = 0,02$$

$$\Delta x = \sum_{i=1}^{10} \left| \frac{0,02 + 0,02 + 0,12 + 0,22 + 0,08 + 0,02 + 0,02 + 0,08 + 0,08 + 0,02}{10} \right| = 0,08$$

$$\delta x = \frac{0,08}{35,08} * 100\% = 0,23\%$$

35,08±0,08; δ*x*=0,23%

Ответ: 35,1±0,1 – ответ верными цифрами

Задание 3. Вычисление приближенного значения числа по заданной формуле

a=1,75	Δa=0,01
b=1,21	Δb=0,01
c=0,199	Δc=0,001

$$S = \frac{a - \sin b}{b^2 - 6c} = \frac{1{,}75 - \sin 1{,}21}{1{,}21^2 - 6 * 0{,}199} = \frac{0{,}814}{2{,}658} = 0{,}306245$$

$$\delta S = \delta(a - \sin b) + \delta(b^2 - 6c) = \frac{\Delta(a - \sin b)}{a - \sin b} + \frac{\Delta(b^2 - 6c)}{b^2 - 6c} =$$
$$= \frac{\Delta(a) + \Delta(\sin b)}{a - \sin b} + \frac{\Delta(b^2) + \Delta(6c)}{b^2 - 6c} =$$
$$= \frac{\Delta a}{a - \sin b} + \frac{(\cos b) * \Delta b}{a - \sin b} + \frac{2b * \Delta b}{b^2 - 6c} + \frac{6 * \Delta c}{b^2 - 6c} =$$
$$= \frac{0{,}01}{0{,}814} + \frac{0{,}00353}{0{,}814} + \frac{0{,}0242}{2{,}658} + \frac{0{,}006}{2{,}658} =$$
$$= 0{,}0123 + 0{,}0043 + 0{,}0091 + 0{,}0026 = 0{,}0283 * 100 = 2{,}83\%$$

$$\Delta S = \delta S * S = 0{,}0283 * 0{,}306245 = 0{,}0086 \approx 0{,}009$$

Ответ: 0,306±0,009; δS=2,83%

Задание 4. Решение СЛАУ методом простых итераций

$$\begin{cases} 10{,}8x_1 - 0{,}576x_2 = 12{,}143 \\ 0{,}321x_1 + 9{,}9x_2 + 3{,}3x_3 = 13{,}089 \\ 0{,}369x_2 + 9x_3 - 6{,}06x_4 = 13{,}674 \\ 0{,}416x_3 + 8{,}1x_4 = 13{,}897 \end{cases} \rightarrow$$

$$\left|\begin{array}{ccccc} 10{,}8 & -0{,}576 & 0{,}000 & 0{,}000 & 12{,}143 \\ 0{,}321 & 9{,}9 & 3{,}3 & 0{,}000 & 13{,}089 \\ 0{,}000 & 0{,}369 & 9 & -6{,}06 & 13{,}674 \\ 0{,}000 & 0{,}000 & 0{,}416 & 8{,}1 & 13{,}897 \end{array}\right|$$

$x_{JI}=\frac{12,143}{10,.8}+\frac{0,576}{10"8}x_z;$ $X_z=\frac{13,OB9'}{9,9}-\frac{0,321}{99_f}x_1-\frac{3,3}{99_f}x_3,$ $x_{з}=\frac{13,674}{9}\quad\frac{0369}{mx2+mx4;}\quad\frac{6\,06}{}$ $x_4=\frac{13,.897}{8,1}\quad\frac{0,416}{8,1}x_3,$	$x_1^0=\frac{12,143}{10,B}=1,124;$ $x_2^0=\frac{13,089'}{9\ 9_f}=1322\cdot$ $x_3^0=\frac{13,674}{9}=1519\cdot$ $x_4^0=\frac{13,.897}{8,1}=1,716,$
$x_1^1=\frac{12,143}{110,B}+\frac{0,576}{10,.B}*1322=1,195\cdot$ $x_2^1=\frac{1\ 3,089}{9,9}-\frac{0\ ,321}{9,9}*1124-\frac{3,3}{9,9'}*1\ 519'=O\ 779\cdot$ $x_3^1=\frac{13,674}{9}-\frac{O,369'}{9}*1,322+\frac{6,06}{9}*1,716=2,62;$ $x_4^1=\frac{13,.897}{B,1}-\frac{0,416}{B,11}*1,511.9=1,638,$	$s_{1'J.}=11,1\,2\,4-1,1951=o,071\cdot$ $fi=11,322-0,7791=O,S43;$ $s';i=11,519-2,621=1,101;$ $rl=111,716-1,63BI=O,07B.$
$x_1^2=\frac{12,143}{:11.01.B}+\frac{0,576}{10".B}*0779=1:11.66\cdot$ $x_6^2=\frac{13,089}{99,}-\frac{0,321}{99,}*1195-\frac{3,3}{99,}*2\ 62=O\ 41\cdot$ $x_8^2=\frac{13,674}{9}\quad\frac{0,369}{9}*0779+\frac{6,06}{9}*1638=259\cdot$ $x_4^2=\frac{13,.897}{8,1}\quad\frac{0,416}{8,1}*2,62=1,581.$	$rf=111,195-1,1661=(Ц),29\cdot;$ $S\text{-}i=10,41-o,7791=o,369;$ $r:=12,62-2,591=0,03;$ $S\text{-}:=11,638-1,581=0,057.$
$x_1^3=\frac{12,143}{:11.0,.B}+\frac{0,576}{1\ 0,.8}*,041=,1146\cdot$ $x_2^3=\frac{13,OB9'}{99_f}-\frac{0,321}{99_f}*,1166-\frac{3,3}{99_f}*,259042\cdot$ $x_3^3=\frac{13,67-4}{9,}-\frac{0,369}{9,}*0,41+\frac{6,Об}{9,}*1,581=2,567;$ $x_4^3=\frac{13,.89'7}{8,1}\quad\frac{0,416}{8,1}*2,59=1,583,$	$S\text{-};=11,146-1,1661=0,02;$ $2:=10,42-0,411=0,01.$ $S\text{-}:=12,567-2,62.1=o,053;$ $2:=11,583-1,6381=0,055.$

С помощью программы Scilab выполняем расчет методом простых итераций:

```
A=[10.8 -0.576 0 0;
0.321 9.9 3.3 0;
0 0.369 9 -6.06;
0 0 0.416 8.1]
B=[12.143;13.089;13.674;13.897]
R=diag(A);
D=diag(R);
P=-inv(D)*(A-D);
G=inv(D)*(B);
X0=B;
X=P*X0+G;
while max(abs(X-X0))>=0.00001,
X0=X; X=P*X0+G;
end;
X
cond(A)
```

```
Запуск программы:
  загрузка исходного окружения
 -->A=[10.8 -0.576 0 0;
-->0.321 9.9 3.3 0;
-->0 0.369 9 -6.06;
-->0 0 0.416 8.1]
 A  =

    10.8    - 0.576    0.       0.
    0.321    9.9       3.3      0.
    0.       0.369     9.     - 6.06
    0.       0.        0.416    8.1
-->B=[12.143;13.089;13.674;13.897]
 B  =

    12.143
    13.089
    13.674
    13.897
-->R=diag(A);
-->D=diag(R);
-->P=-inv(D)*(A-D);
-->G=inv(D)*(B);
-->X0=B;
-->X=P*X0+G;
-->while max(abs(X-X0))>=0.00001,
-->X0=X; X=P*X0+G;
-->end;
-->X
 X  =

    1.1472248
    0.4288683
    2.5681637
    1.5837831
-->cond(A)
 ans  =

    2.1486732
-->
```

Задание 5. Решение СЛАУ методом Зейделя

$$\begin{cases} 10{,}8x_1 - 0{,}576x_2 = 12{,}143 \\ 0{,}321x_1 + 9{,}9x_2 + 3{,}3x_3 = 13{,}089 \\ 0{,}369x_2 + 9x_3 - 6{,}06x_4 = 13{,}674 \\ 0{,}416x_3 + 8{,}1x_4 = 13{,}897 \end{cases} \rightarrow$$

$$\left|\begin{array}{ccccc} 10{,}8 & -0{,}576 & 0{,}000 & 0{,}000 & 12{,}143 \\ 0{,}321 & 9{,}9 & 3{,}3 & 0{,}000 & 13{,}089 \\ 0{,}000 & 0{,}369 & 9 & -6{,}06 & 13{,}674 \\ 0{,}000 & 0{,}000 & 0{,}416 & 8{,}1 & 13{,}897 \end{array}\right|$$

$x^1 = \frac{12,143}{10,.B} + \frac{0,576}{10"8}x_z;$ $X_z = \frac{13,089'}{9,9} \; \frac{0,321}{9_f^{9_1}} \; \frac{3,3}{9_f^{9_3}},$ $x_3 = \frac{13,674}{9} \; \frac{0369}{mx2+mx4;} \; \frac{6\,06}{}$ $x_4 = \frac{13,.897}{8,1} \; \frac{0,416}{8,1^{x_3}},$	$x_1^0 = \frac{12,143}{10,B} = 1,124;$ $x_2^0 = \frac{13,069'}{9\;9_f} = 1322\cdot$ $x_3^0 = \frac{13,674}{9} = 1519\cdot$ $x_4^0 = \frac{13,.897}{8,1} = 1,716,$
$x_1^1 = \frac{12,143}{110,B} + \frac{0,576}{10,.B} * 1322 = 1,195\cdot$ $x_2^1 = \frac{13,089}{9,9} - \frac{0,321}{9,9} * 1195 - \frac{3,3}{9,9} * 1519' = 0777\cdot$ $x_3^1 = \frac{13,674}{9} - \frac{O,369'}{9} * 0,777 + \frac{6,06}{9} * 1,716 = 2,643;$ $x_4^1 = \frac{13,.897}{Б,1} - \frac{0,416}{Б,11.} * 2,643 = 1,58,$	$s_{1'J.} = 11,124 - 1,1951 = O,071\cdot$ $fi = 11,322 - 0,7771 = O,S45;$ $s_{i}' = 11,519 - 2,6431 = 1,124;$ $rl = 111,716 - 1,5B1 = 0,136.$
$x_1^2 = \frac{12,143}{11.OIB} + \frac{0,576}{10".B} * 0,777 = 1,11.66;$ $x_6^2 = \frac{13,089}{99_5} - \frac{0,321}{99_5} * 1166 - \frac{3,3}{99_5} * 2643 04 -$ $x_3^2 = \frac{13,674}{9} - \frac{0,369}{9} * 9041 - \frac{6,06}{9} * 158 = 2567\cdot$ $x_4^2 = \frac{13,.897}{8,1} - \frac{0,416}{8,1} * 2,561 = 1,см.$	$rf = 111,195 - 1,1661 = (Ц),29\cdot;$ $S\text{-}' = 10,4 - 0,7771 = 0,377;$ $\varepsilon_3^2 = \lvert 2,643 - 2,567 \rvert = 0,076;$ $S\text{-}' = 11,58 - 1,5841 = 0,01)4,$
$x_1^3 = \frac{12,143}{11.0,.B} + \frac{0,576}{10,.B} * 04 = 1146\cdot$ $x_2^3 = \frac{13,089'}{99_f} - \frac{0,321}{99_f} * 1146 - \frac{3,3}{99_f} * 2564 43\cdot$ $x_3^3 = \frac{13,674}{9,} - \frac{0,369}{9,} * 0,43 + \frac{6,Об}{9,} * 1,584 = 2,568;$ $x_4^3 = \frac{13,.89'7}{8,1} - \frac{0,416}{8,1} * 2,568 = 1,5838,$	$S\text{-}' = 11,146 - 1,1661 = 0,02;$ $2' = 10,4 - 0,431 = 0,03;$ $\varepsilon_3^3 = \lvert 2,567 - 2,568 \rvert = 0,001;$ $2' = 11,583 - 1,58381 = 0,0002.$

С помощью программы Scilab выполняем расчет методом Зейделя:

```
A=[10.8 -0.576 0 0;
0.321 9.9 3.3 0;
0 0.369 9 -6.06;
0 0 0.416 8.1]
B=[12.143; 13.089; 13.674; 13.897]
R=tril((A))
T=A-R
P=-inv(R)*T;
G=inv(R)*B;
X0=B;
X=P*X0+G;
while max(abs(X-X0))>=0.00001,
    X0=X; X=P*X0+G;
end;
X
cond(A)
```

```
 -->A=[10.8 -0.576 O O;
-->0.321 9.9 3.3 O;
-->O  0.369 9 -6.06;
-->0  O  0.416 8.1)
 A

    10.8   - 0.576    O.       O.
    0.321    9.9      3.3      O.
    O.       0.369    9.     - 6.06
    O.       O.       O.416    8.1
-->B=[12.143; 13.089; 13.674; 13.897)
 B

    12.143
    13.089
    13.674
    13.897
-->R=cril((A))
 R

    10.8     O.       O.       O.
    0.321    9.9      O.       O.
    O.       0.369    9.       O.
    O.       O.       O.416    8.1
-->T=A-R
 T

    O. - 0.576    O.     O.
    O.   O.       3.3    O.
    O.   O.       O.   - 6.06
    O.   O.       O.     O.
-->P=-inv(R)-.-T;
-->G=inv(R) ЧЗ;
-->XO=B;
-->X=P X0+G;
-->while max(aьв(X-XO))>=O.00001,
-->    XO=X; X=P xo+G;
-->end;
-->X
```

```
 X  =

    1.147 2.'1
    O.".!288687
    2.56 1637
    1.5837832
--:>cond(A)
 аш,

    2.1486732
--:>
```

Задание 6. Вычисление интегралов приближенными методами

1. Метод прямоугольника

$$\int_2^3 x^2 * \cos\left(\frac{x}{4}\right) dx$$

x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
y_0	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}
3,510	3,816	4,126	4,439	4,754	5,068	5,382	5,691	5,996	6,295	6,585

$\int_2^3 x^2 * \cos\left(\frac{x}{4}\right) dx \approx h * (y_1+y_2 + y_3+y_4+y_5 + y_6+y_7+y_8+y_9+y_{10}) = \frac{3-2}{10} * (3{,}816 + 4{,}126 + 4{,}439 + 4{,}754 + 5{,}068 + 5{,}382 + 5{,}691 + 5{,}996 + 6{,}295 + 6{,}585) = 5{,}2152$
– метод «правых» прямоугольников;

$\int_2^3 x^2 * \cos\left(\frac{x}{4}\right) dx \approx h * (y_0 + y_1+y_2 + y_3+y_4+y_5 + y_6+y_7+y_8+y_9) = \frac{2-3}{10} * (3{,}510 + 3{,}816 + 4{,}126 + 4{,}439 + 4{,}754 + 5{,}068 + 5{,}382 + 5{,}691 + 5{,}996 + 6{,}295) = 4{,}9077$ – метод "левых" прямоугольников

$$\frac{4{,}9077 + 5{,}2152}{2} = 5{,}06145$$

2. Метод трапеции

$\int_2^3 x^2 * \cos\left(\frac{x}{4}\right) dx \approx h * \left(y_0 + \frac{y_1+y_{10}}{2} + y_2 + y_3+y_4+y_5 + y_6+y_7+y_8+y_9\right) = 0{,}1 * \left(3{,}510 + \frac{3{,}51+6{,}585}{2} + 4{,}126 + 4{,}439 + 4{,}754 + 5{,}068 + 5{,}382 + 5{,}691 + 5{,}996 + 6{,}295\right) = 5{,}06145.$

Задание 7. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера

$$yy' + x = 1$$

a=0.1	$y_0 = 1$
b=1.1	*h=0.1*

$$y' = \frac{1 - x}{y} = f(x, y)$$

	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
y	1	1,09	1,1634	1,2236	1,2726	1,3119	1,3424	1,3648	1,3794	1,3866	1,3866
	y_0	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}

$Yi = Yi_{-1} + h * f(x_{i-1}, Y_{i-1})$

$y_1 = 1 + 0.1 \frac{1-0.1}{1} = 1{,}09$

$y_2 = 1{,}09 + 0.1 * \frac{1-0.2}{1.09} = 1.1634$

$y_3 = 1{,}1634 + 0.1 \frac{1-0.3}{1.163-4} = 1{,}2236$

$y_4 = 1{,}2236 + 0.1 \frac{\ldots}{\ldots} = 1{,}2726$

$y_5 = 1{,}2726 + 0.1 \frac{1-0.5}{1.7} = 1.3119$

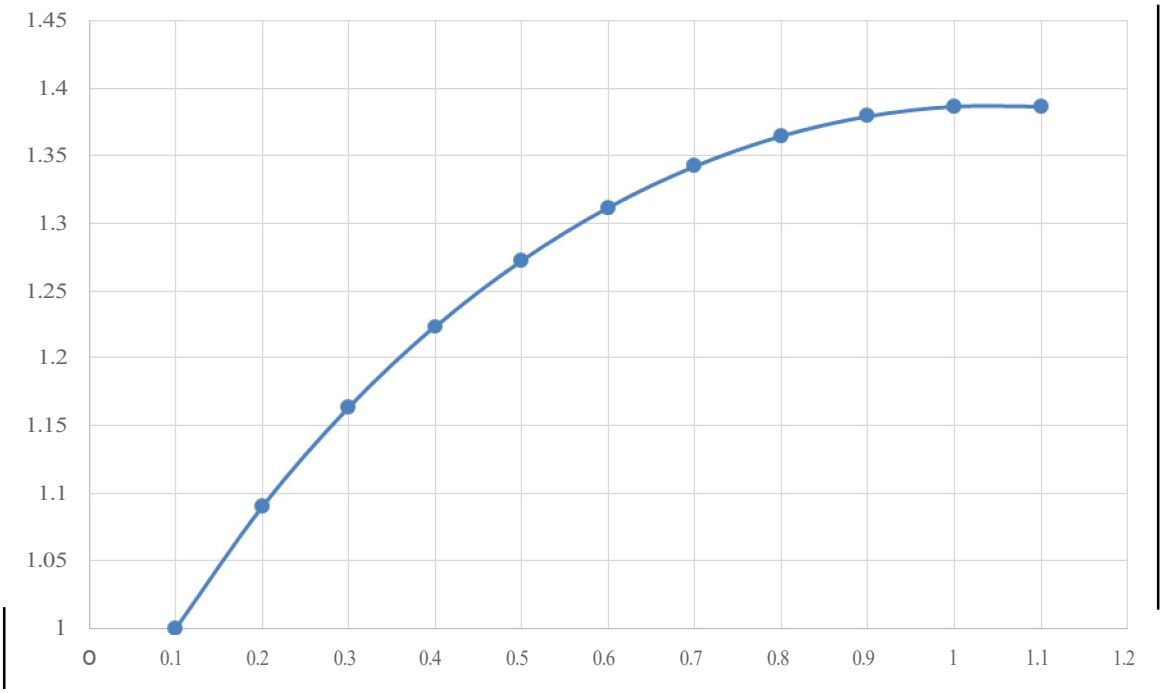
$y_6 = 1{,}3119 + 0.1 * \frac{1-0.6}{1{,}311.9} = 1{,}3424$

$y_7 = 1.3424 + 0.1 \frac{1-0.7}{1{,}342:4} = 1.3648$

$y_8 = 1{,}3648 + 0.1 \frac{1-0.8}{1{,}3'643} = 1{,}3794$

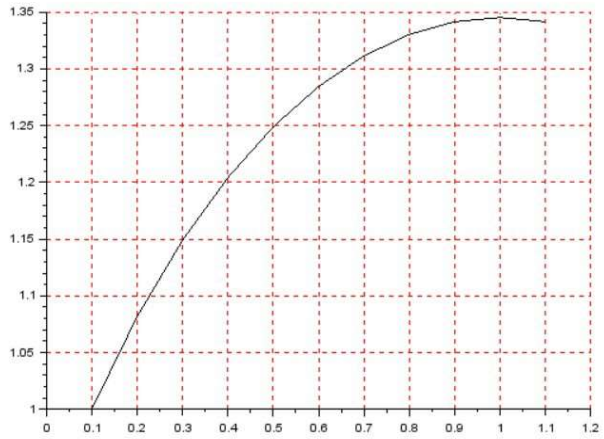
$y_9 = 1{,}3794 + 0.1 * \frac{1-0.9}{1{,}37'14} = 1{,}3866$

$y_{10} = 1{,}3866 + 0.1 * \frac{\ldots}{1ДЕIGG} = 1{,}3866$



С помощью программы Scilab выполняем расчет методом Эйлера:

```
Запуск программы:
  загрузка исходного окружения
 -->function w=f(x,y),w=(1-x)/y,
-->endfunction;
-->x0=0.1;y0=1;x=0.1:0.1:1.1;
-->z=ode(y0,x0,x,f);
-->plot2d(x,z);
-->xgrid(5)
-->function w=f(x,y),w=(1-x)/y,
-->endfunction;
-->x0=0.1;y0=1;x=0.1:0.1:1.1;
-->z=ode(y0,x0,x,f);
-->plot2d(x,z);
-->xgrid(5)
-->
```




```
1 function w=f(x,y),w=(1-x)/y,
2 endfunction;
3 x0=0.1;y0=1;x=0.1:0.1:1.1;
4 z=ode(y0,x0,x,f);
5 plot2d(x,z);
6 xgrid(5)
7
```

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вержбицкий В. М. Основы численных методов./В. М. Вержбицкий. –М.: Высш. шк., 2002.
2. Турчак Л. И. Основы численных методов/ Л. И. Турчак. – М.: Наука, 1987.
3. Агальцов В. П. Математические методы в программировании: учебник / В. П. Агальцов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ», 2010. – 240 с. (Профессиональное образование).
4. Информационно-справочная система «В помощь студентам». Форма доступа: http://window.edu.ru
5. Алексеев Е. Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О.В.Чеснокова, Е. А.Рудченко. _ М. : ALT Linux ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. _ 260 с. (Библиотека ALT Linux).
6. Лапчик М. П. Численные методы : учебное пособие для студ. вузов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер.— М. : Академия, 2009.— 384 с.
7. Раевская Л.Т., ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ: учебное пособие /Л.Т. Раевская, А.Л. Карякин;- Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2021. – 128 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Б1.В.06. МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Раевская Л. Т., доцент, к.ф.-м.н.

Екатеринбург

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (опыта деятельности), характеризующие формирование компетенций

Ознакомление обучающихся с процедурой и алгоритмом оценивания (в течение первой недели начала изучения дисциплины).

Проведение предварительных консультаций.

Проверка ответов на задания письменного зачета.

Сообщение результатов оценивания обучающимся.

Оформление необходимой документации.

Зачет– форма контроля промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку «зачтено», « не зачтено

Зачет – выбрать нужное проводится по расписанию.

Цель зачета - завершить курс изучения дисциплины, проверить сложившуюся у обучающегося систему знаний, понятий, отметить степень полученных знаний, определить сформированность компетенций.

Для того чтобы быть уверенным зачете, необходимо ответы на наиболее трудные, с точки зрения обучающегося, вопросы подготовить заранее и тезисно записать. Запись включает дополнительные ресурсы памяти.

К зачету – необходимо начинать готовиться с первой лекции, практического (семинарского) занятия, так как материал, набираемый памятью постепенно, неоднократно подвергавшийся обсуждению, образует качественные знания, формирует необходимые компетенции.

При подготовке к зачету следует пользоваться конспектами лекций, учебниками.

Зачет - проводится в устной или письменной форме путем выполнения зачетного

На подготовку к устному ответу обучающегося дается 40-60 минут в зависимости от объема задания. На подготовку ответа в письменной форме – не менее 120 минут.

При опоздании к началу письменного зачета обучающийся на зачет не допускается. Использование средств связи, «шпаргалок», подсказок на зачете является основанием для удаления обучающегося с зачета, а в зачетной ведомости проставляется оценка «не зачтено» - Для подготовки к зачету -*выбрать нужное* в письменной форме обучающийся должен иметь лист (несколько листов) формата А-4.

Лист (листы) формата А-4, на котором будет выполняться зачетное -*выбрать нужное* задание, должен быть подписан обучающимся в начале работы в правом верхнем углу. Здесь следует указать:

- Ф. И. О. обучающегося;
- группу, курс
- дату выполнения работы
- название дисциплины.

Страницы листов с ответами должны быть пронумерованы.

Проверка письменных работ осуществляется преподавателем, проводившим зачет, в течение 3-х рабочих дней после его проведения. Результаты письменного зачета объявляются путем выдачи копии зачетной ведомости старосте группы или размещаются в электронной информационно-образовательной среде университета, результаты зачета объявляются в процессе проведения зачета после ответа обучающегося.

Зачет может проводиться с использованием технических средств обучения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Примеры тестовых заданий для проведения опроса

1. Своеобразный инструмент познания, который исследователь ставит между собой и объектом и с
помощью которого изучает интересующий его объект – это:
1) аналог;
+2) модель;
3) объект-заместитель;

4) абстракция;

2. Наличие некоторых данных об объекте-оригинале необходимо на этапе:
+1) построения модели;
2) изучения модели;
3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
4) проверки и применения знаний;

3. При моделировании использование знаний для построения обобщающей теории объекта, его преобразования или управления им происходит на этапе:
1) построения модели;
2) изучения модели;
3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
+4) проверки и применения знаний;

4. При моделировании знания об исследуемом объекте расширяются и уточняются, ошибки в построении модели исправляются, а построенная исходная модель постепенно совершенствуется за счет:
+1) повторения цикла моделирования;
2) построения новой теории объекта;
3) использования специфических форм абстракций, аналогий, гипотез;
4) переноса знаний с модели на объект-оригинал;

5. Динамические модели выделяют в отдельный класс по следующему признаку:
1) по уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии
2) по характеру
3) по предназначению (цели создания и применения) модели
+4) по временному признаку
5) по форме отображения причинно-следственных связей
6) по способу отражения действительности

6. При решении задачи целочисленного программирования по приведенному фрагменту симплекс-таблицы определите, для какой переменной необходимо составить дополнительное ограничение

1) X1 +2) X2 3) X5 4) X3

7. Если в транспортной задаче количество положительных поставок равно n+m-1, где n – количество поставщиков, m – количество потребителей, то такая задача является:
1)вырожденной
+2)невырожденной
3)выраженной

8. Моделирование – это процесс:
1) использования абстракций, аналогий, гипотез, других категорий;
2) методов познания;
3) познания интересующего исследователя объекта-оригинала с помощью модели;
+4) построения, изучения и применения моделей;
5) опосредованного познания с помощью объектов-заместителей;

9. Процесс моделирования включает следующие элементы:
1) субъект (исследователь), объект исследования, модель;
2) познающий субъект и познаваемый объект;
3) гипотеза, знания, модель;
4) объект-оригинал, система знаний об объекте-оригинале, субъект;

10. Если результат связан с признаками сходства оригинала и модели, то это дает основания при моделировании проводить этап:
1) построения модели;
2) изучения модели;
+3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
4) проверки и применения знаний;

11. Процесс моделирования является:
1) двухэтапным циклом;
2) трехэтапным циклом;__
+3) четырехэтапным циклом;
4) нецикличным процессом;

12. Какой вид оптимизационной задачи определяет приведенная математическая модель?

1) задача определения оптимального плана производства
2) задача составления смеси
3) транспортная задача
+4) задача о назначениях

13. При решении задачи целочисленного программирования по приведенному фрагменту симплекс-таблицы определите, для какой переменной необходимо составить дополнительное ограничение

1) X2

+2) X1

3) X5

4) X3

14. В математической модели задачи целочисленного программирования целевая функция и функции в системе ограничений могут быть
1) только линейными
2) только нелинейными
+3) как линейными, так и нелинейными

15. Дробная часть числа:
1) величина положительная;
2) величина отрицательная;
+3) зависит от знака числа;

16. Может ли транспортная задача иметь несколько оптимальных решений, обеспечивающих одинаковую суммарную стоимость перевозок:
1) да
2) нет
+3) при определенных условиях

17. Если в транспортной задаче (ТЗ) суммарная мощность поставщиков превосходит суммарную потребность потребителей, то такая ТЗ называется:
+1) открытой;
2) закрытой;
3) смешанной.

18. В задачах линейного программирования линейными должны быть:
1) целевая функция
2) ограничения задачи;
+3) целевая функция и ограничения задачи.

19. Целевая функция ЗЛП вида (1) графически может быть представлена
(1) F=C1X1+C2X2+C3X3
+1) прямой в трёхмерном пространстве
2) прямой в двумерном пространстве
3) плоскостью в трёхмерном пространстве
4) плоскостью в четырехмерном пространстве

20. По приведенному фрагменту симплекс-таблицы можно утверждать, что:

ЗЛП не имеет решения;
+2) направляющей будет первая строка таблицы;
3) направляющей будет вторая строка таблицы;
4) направляющей будет третья строка таблицы;

21. Градиентом называется:
1) вектор с координатами C = (c1,c2), указывающий направление убывания целевой функции
2) прямая вида c1x1+c2x2 = h, (h – константа), отражающая частный случай целевой функции
+3) вектор с координатами C = (c1,c2), указывающий направление возрастания целевой функции
4)выпуклое множество, образованное пересечением полуплоскостей, графически отражающих ограничения задачи
22. Целевая функция в ЗЛП достигает своего максимума не в одной точке многоугольника допустимых решений, но на одной из его границ, если:
+1) линия уровня (целевая функция) параллельна одному из ограничений
2) линия уровня (целевая функция) перпендикулярна одному из ограничений
3) два или более ограничения перпендикулярны друг другу
4) линия уровня (целевая функция) пересекает ось абсцисс

23. В случае, если X*- оптимальный план ЗЛП на минимум, то для любого X справедливо неравенство (где F(X*) — значение целевой функции при плане X*; F(X) – значение целевой функции при плане X):
1) $F(X) \le F(X^*)$ +2) $F(X) \ge F(X^*)$ 3) $F(X) = F(X^*)$ 4) $F(X) < F(X^*)$

24. Если у предпринимателя появились лишние средства, и он может докупить большее количество сырья, то в первую очередь следует докупать те виды сырья, двойственные оценки которых
1)положительны +2) минимальны 3) максимальны 4) равны 0
31. Коэффициентами целевой функции двойственной задачи являются:
1) коэффициенты при переменных прямой задачи
+2) свободные члены системы ограничений прямой задачи
3) коэффициенты целевой функции прямой задачи
4) правильного ответа нет

25. После получения псевдо плана ЗЛП в рамках двойственного симплекс-метода сначала выбирают:
1) направляющую строку
+2) направляющий столбец
3) можно начинать с любого отрицательного элемента в столбце P0
4) правильного ответа нет

26. Для преобразования ограничения-неравенства вида «≤» исходной ЗЛП в ограничение-равенство
необходимо:
1) левую часть неравенства умножить на дополнительную неотрицательную переменную
2) левую часть неравенства разделить на дополнительную неотрицательную переменную
3) к левой части неравенства добавить дополнительную неотрицательную переменную
+4) от левой части неравенства отнять дополнительную неотрицательную переменную
27. Сколько искусственных переменных следует ввести для решения ЗЛП при следующих ограничениях:

1) 0
2) 1
+3) 2
4) 3

Примерные практико-ориентированные задания

Примеры практико-ориентированных заданий

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Коэфф. матриц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C(цф) x_1 x_2	8 10	6 8	12 14	4 6	14 18	10 18	14 12	8 16	6 14	16 18
A ресурсы	1.8 1.8 0 60 50 0 10 12	1.7 1.7 0 70 60 0 12 13	1.9 1.9 0 70 60 0 11 12	1.6 1.6 0 60 50 0 10 12	2.0 2.0 0 80 90 0 14 15	1.8 1.8 0 90 80 0 15 17	2.1 2.1 0 80 90 0 10 12	2.2 2.2 0 60 50 0 15 16	2.4 2.4 0 70 50 0 10 14	2.5 2.5 0 60 50 0 14 12
D запасы ресурсов	180 2300 4000 700	170 1800 3600 700	190 2500 4200 800	160 2600 4500 900	200 2700 4800 900	180 2800 5000 700	210 2600 5400 800	220 2400 4600 900	240 2500 3500 900	250 2700 3800 800

Коэфф. матриц	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C(цф) x_1 x_2	9 11	7 7	11 13	6 8	12 11	12 15	11 13	10 15	8 12	10 16
A ресурсы	1.7 1.7 0 60 50 0 10 12	1.8 1.8 0 70 60 0 12 13	1.6 1.6 0 70 60 0 11 12	1.7 1.7 0 60 50 0 10 12	2.2 2.2 0 80 90 0 14 15	1.6 1.6 0 60 80 0 15 17	2.1 2.1 0 80 90 0 10 12	2.0 2.0 0 60 50 0 15 16	2.3 2.3 0 70 50 0 10 14	2.4 2.4 0 60 50 0 14 12
D запасы ресурсов	170 2400 4100 700	180 1900 3400 700	160 2600 4000 850	170 2100 4500 750	220 2100 4000 900	160 2500 3000 720	210 2800 3400 810	200 2600 3600 920	230 2100 5000 900	240 2200 3800 720

Коэфф.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

матриц										
C(цф) x_1 x_2	18 10	16 18	10 14	12 14	8 12	14 12	10 16	18 10	12 10	10 18
A ресурсы	1.6 1.6 0 60 50 0 10 12	1.6 1.6 0 50 40 0 13 12	2.1 2.1 0 80 90 0 10 12	18 1.8 0 60 50 0 10 12	2.3 2.3 0 50 70 0 14 15	2.5 2.5 0 60 50 0 14 12	1.9 1.9 0 70 60 0 11 12	2.2 2.2 0 70 60 0 15 16	1.7 1.7 0 70 60 0 12 13	1.8 1.8 0 60 50 0 10 12
D запасы ресурсов	160 2100 3000 750	160 1900 3200 800	210 2800 3500 840	180 2800 4000 700	230 2400 4500 950	250 2200 4100 800	190 2300 3400 760	220 2500 4800 800	170 2700 5100 960	180 2600 2800 700

Пример механической поступательной системы.

На рис. 1, *а* изображена механическая поступательная система, а на рис. 1, *б* - ее эквивалентная схема для движения вдоль горизонтальной оси.

Автомобиль массой m_1 везет груз массой m_2, прицеп массой m_3 с подпружиненным в нем грузом массой m_4. Узлам схемы соответствуют скорости, ветвям - усилия.

На рис. 4, б m_1 … m_4 - вышеназванные массы;*F* - тяга автомобиля; R_1 и R_3 - приведенные коэффициенты трения автомобиля и прицепа о землю; R_2 и R_4 - коэффициенты трения грузов с кузова автомобиля и прицепа; UP_1 - упругость сцепки; UP_2 - упругость пружин, удерживающих груз массой m_4.

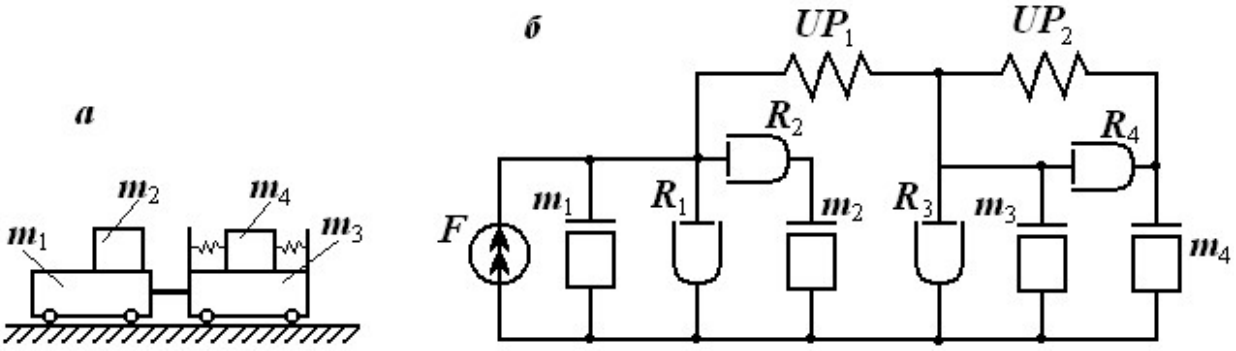


Рис. 1. Пример механической поступательной системы (а) и ее эквивалентная схема (б).

Пример механической поступательной системы с рычагом.

На рис. 2, *а* изображена рычажная система.

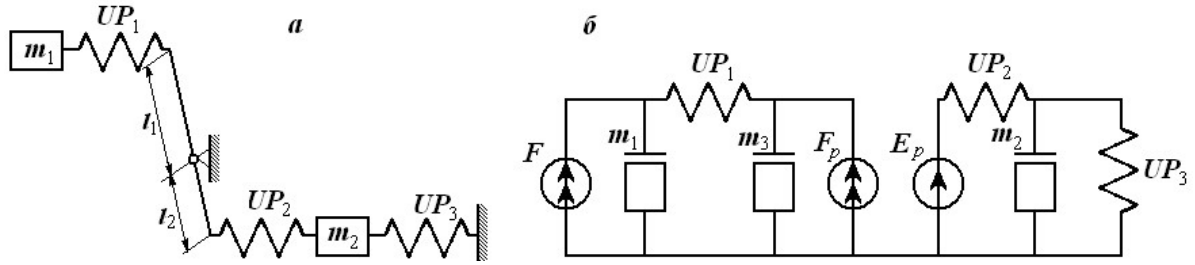


Рис. 2. Пример рычажной механической системы (а) и ее эквивалентная схема (б).

При малых перемещениях такую систему можно считать поступательной. Рычаг изображен на эквивалентной схеме (рис. 5, б) двумя зависимыми источниками F_p и E_p. Он представляет собой трансформатор сил и скоростей: $F_p = KF_{E_p}$; $E_p = KV_{F_p}$, $K = l_2 / l_1$, здесь F_{E_p} - усилие (в ветви источника скорости E_p), воздействующее на пружину UP_2, V_{E_p} - скорость на верхнем конце рычага (скорость m_3 или жеF_p); l_1 и l_2 - соответствующие плечи рычага.

Обозначения элементов системы и эквивалентной схемы совпадают; m_3 - масса пружиныUP_1, массами остальных пружин пренебрегаем.

вращения.

Пример модели муфты сцепления автомобиля.

Примером, когда ветвь типа *R* включается между двумя небазовыми узлами, может служить эквивалентная схема муфты сцепления автомобиля, составленная для вращательного движения (рис. 3, *б*). На рис. 3, *а* схематично изображена муфта сцепления.

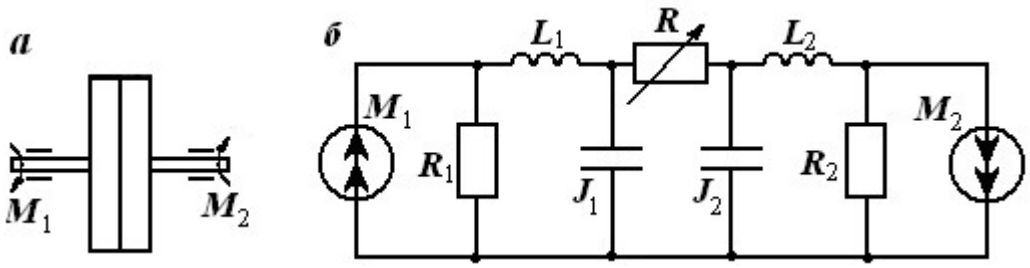


Рис. 3. Схематичное изображение муфты сцепления (а) и ее эквивалентная схема (б).

На рис. 6 M_1 - момент на входном валу; M_2 - нагрузка на выходном валу муфты; R_1 и R_2 - коэффициенты трения в подшипниках; L_1 и L_2 - крутильные гибкости валов; J_1 и J_2 - моменты инерции ведущего и ведомого дисков муфты; $R = R(t)$ - коэффициент трения между дисками сцепления.

При составлении эквивалентных схем вращательных механических систем особое внимание следует обратить на направление источников моментов и скоростей. На рис. 4, *а* представлен случай, когда моменты M_1 и M_2 противодействуют друг другу, а на рис. 7. *б* - случай, когда моменты M_1 и M_2действуют в одном направлении.

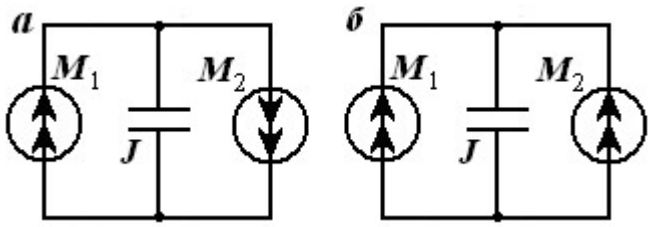


Рис. 4. Схемы встречного включения источников момента (а) и согласного включения источников момента (б).

Примечание. Аналогичное замечание справедливо и для источников силы в механических поступательных подсистемах.

Практическая работа №1

по дисциплине “Моделирование в технике”

Исследование системы регулирования уровня пульпы во флотомашине с помощью системы визуального моделирования Xcos пакета SCILAB-5.5.2

Цель работы: 1) ознакомление с инструментальными приложениями программного пакета Scilab и получение навыков первоначальной работы с системой визуального моделирования Xcos; 2) исследование на ЭВМ динамических свойств объекта. (продолжительность 2 часа).

Одно из важных достоинств пакета состоит в том, что для работы пользователю достаточно знать о нём ровно столько, сколько требуется для решения данной задачи.

В данной работе знакомство с возможностями цифрового имитационного моделирования средствами Xcos осуществляется на примере простейшей замкнутой системы регулирования уровня (флотомашина) с отрицательной ОС, включающей объект управления (ОУ) в виде инерционного звена 1-го порядка с запаздыванием и управляющего устройства (УУ), представляющего ПИ-регулятор (см. рис.1)

Регулируется уровень пульпы h путём изменения положения S регулируемого шибера в разгрузочном кармане флотомашины.

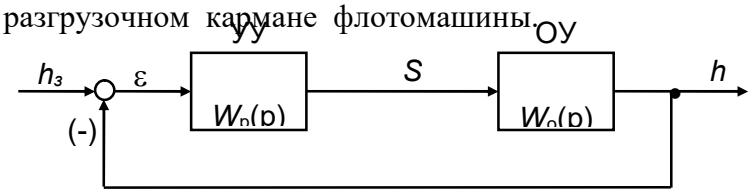


Рис. 1

Передаточная функция объекта управления (флотомашины)

$$W_{\text{о}}(\text{p}) = \frac{k_{\text{о}}}{T_{\text{о}}\text{p}+1} e^{-\tau_{\text{о}}\text{p}}, \qquad (1)$$

где $k_{\text{о}}$ - коэффициент передачи объекта управления; $T_{\text{о}}$ - постоянная времени объекта управления; $\tau_{\text{о}}$ - запаздывание. Данный объект может быть представлен в виде последовательного соединения инерционного звена 1-го порядка с передаточной функцией $W = k_{\text{о}} / (T_{\text{о}}\text{p} + 1)$ и звена запаздывания с передаточной функцией $W = \text{e}^{-\tau_{\text{p}}}$.

Передаточная функция управляющего устройства (ПИ-регулятора)

$$W_{\text{р}}(\text{р}) = k_{\text{р}} + \frac{1}{T_{\text{и}}\text{р}}, \qquad (2)$$

где $k_{\text{р}}$ - передаточный коэффициент регулятора; $T_{\text{и}}$ - время интегрирования. Параметры $k_{\text{р}}$ и $T_{\text{и}}$ являются настроечными.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме *зачета.*

Литература	**кол-во экзем в библио теке**
1.**Советов, Борис Яковлевич**. Моделирование систем [Текст] : учебник для академического бакалавриата : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ". - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2017. - 343 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 340. - **ISBN** 978-5-9916-3916-3 : 1011.46 р.	10
2.Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: практикум :учебное пособие для бакалавров.- 4-е изд., пер. и доп.- М.: Юрайт, 2012	3
3.Дьяконов, В. П. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров [Электронный ресурс] /В. П. Дьяконов. –М. : ДМК Пресс, 2010. – 976 с. – ISBN 978-5-94074-492-4, http://biblioclub.ru/book/86469/	10
4.Сидняев, Николай Иванович. Теория **планирования эксперимента** и анализ статистических данных : учебное пособие для магистров / Н. И. Сидняев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 496 с. : ил. - (Магистр). - Библиогр.: с. 492-495. - **ISBN** 978-5-9916-3253-9 : 1036.26 р.	2
5.Лукьянов, С. И. Основы инженерного **эксперимента** : учебное пособие / С. И. Лукьянов, А. Н. Панов, А. Е. Васильев. - Москва : Риор, 2014. - 100 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Библиогр.: с. 90. - **ISBN** 978-5-369-01301-4 : 684.00 р.	2
6.Советов Б.Я.Моделирование систем : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 344 с. : рис. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 340-341. - **ISBN** 978-5-9916-1580-8 : 259.00 р.	
7.**Советов Б.Я.**. Интеллектуальные системы и технологии : учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва : Академия, 2013. - 320 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 312-316. -	1

ISBN 978-5-7695-9572-1 : 570.90 p.	2

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ УГГУ

В.П. Барановский

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы
для студентов всех форм обучения
направления подготовки бакалавров 13.03.02
«Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04
«Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация
горного производства»

Екатеринбург
2018

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
горно-механического факультета
«___» _____ 2018г.
Председатель комиссии
_____ В. П. Барановский

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ УГГУ

В. П. Барановский

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы
для студентов всех форм обучения
направления подготовки бакалавров 13.03.02
«Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04
«Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация
горного производства»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Электронное издание УГГУ
УДК 681.5.011 (075.8)

№ ЭЛЕКТРОННОГО ИЗДАНИЯ _____

РЕЦЕНЗЕНТ: *Маругин А.П.,* канд. техн. наук, доцент кафедры электрификации горных предприятий Уральского государственного горного университета.

Работа рассмотрена на заседании кафедры автоматики и компьютерных технологий (протокол № 4 от 15. 12.2017 г.) и рекомендована в качестве электронной версии печатного издания в УГГУ.

В. П. Барановский

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / В. П. Барановский; Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 80 с.

АННОТАЦИЯ

Приведены задания на курсовую работу, изложен порядок выбора вариантов исходных данных, указана общая последовательность и даны рекомендации по выполнению расчетов и оформлению курсовой работы. В Приложении рассмотрены примеры выполнения отдельных разделов работы.

Для студентов всех форм обучения направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства»

УДК 681.5.011 (075.8)

©Уральский государственный
горный университет, 2018
©Барановский В. П., 2018

Акт передачи
Электронного образовательного ресурса
для дальнейшего использования, в том числе коммерческого ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

г. Екатеринбург «____»_____201 г.

Мы, нижеподписавшиеся, Заказчик ФБГОУ ВО «Уральский государственный горный университет», в лице проректора по учебной работе Фролова С.Г., действующего на основании доверенности от 13.11.2017 г. № 108/17, с одной стороны, и Исполнитель Барановский Валерий Петрович, с другой стороны, составили акт о том, автор обязуется подготовить и передать в коммерческую собственность ФБГОУ ВО «Уральский государственный горный университет» электронную версию печатного издания учебно-методического пособия по выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов всех форм обучения направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» с передачей исключительных прав университету для обеспечения проведения учебного процесса с элементами дистанционных образовательных технологий.

Заказчик **Исполнитель**

_____ _____ Барановский В.П.

ВЫПИСКА
из протокола заседания кафедры
автоматики и компьютерных технологий
от 15.12.2017, протокол № 4

Присутствовали 9 человек из 9 научно-педагогических работников кафедры.

СЛУШАЛИ: Проф. Барановского В.П. о подготовленном им электронном учебно-методическом пособии по выполнению курсовой работы дисциплины «Теория автоматического управления» для студентов всех форм обучения направления бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

Выступления научно-педагогических работников кафедры, принявших участие в обсуждении:
Ельняков М.А.:
- Представленный электронный образовательный ресурс (ЭОР) отвечает требованиям орфографии и стилистики, текст написан технически грамотно, содержание отвечает профессиональной направленности.

Скобцов С.Н.:
- Предложил рекомендовать к использованию в учебном процессе готовый ЭОР.

Участвовало в голосовании 9 из 9 присутствующих научно-педагогических работников кафедры.

Итоги голосования:
ЗА – 9;
ПРОТИВ – нет;
ВОЗДЕРЖАЛИСЬ – нет.

ПОСТАНОВИЛИ: Рекомендовать к использованию в учебном процессе для всех форм обучения готовый ЭОР по дисциплине «Теория автоматического управления».

Выписка верна

Зав. кафедрой АКТ _____ Лапин Э.С.

Ученый секретарь _____ Ситдикова С.В.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы дисциплины «Теория автоматического управления» (автор Барановский В.П.)

Рукопись учебно-методического пособия представлена на 80 страницах машинописного текста. Пособие содержит 4 главы, в которых представлены задания, указания и рекомендации по выполнению, инструкция по оформлению и примеры расчета курсовой работы.

Структурно пособие построено логично.

В первой и второй главах приведены варианты заданий по структуре и параметрам рассчитываемой системы управления, по характеристикам внешних воздействий, по заданным показателям точности и качества системы, по заданному критерию устойчивости, а также предложено содержание курсовой работы.

В третьей главе в общем виде приведены рекомендации по выполнению всех 6 разделов курсовой работы со ссылками на страницы литературных источников.

В четвертой главе изложена инструкция по оформлению курсовой работы.

В Приложениях 1 и 2 приведены обложка и бланк задания на выполнение курсовой работы.

В Приложении 3 приведены рекомендации и примеры выполнения всех разделов курсовой работы (с рисунками и таблицами).

Методически пособие построено удачно. В пособии используется единая терминология и единые обозначения величин.

Рецензируемое учебное пособие необходимо для студентов направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» и может быть рекомендовано к изданию.

Доцент кафедры ЭГП УГГУ,
канд. техн. наук А.П. Маругин

ВВЕДЕНИЕ

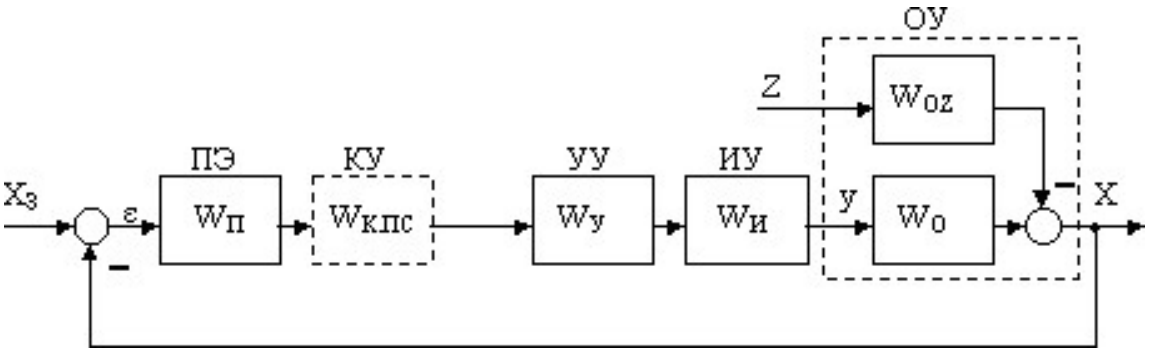
Учебными планами направления 13.03.02 и специальности 21.05.04, а также соответствующими программами дисциплины «Теория автоматического управления» предусмотрено выполнение студентами курсовой работы. Выполняя курсовую работу, студент должен глубже понять основные теоретические положения дисциплины и освоить ряд технических приемов расчета автоматических систем управления.

В курсовой работе студенту необходимо выполнить комплекс расчетов автоматической системы управления, заданной в виде обобщенной унифицированной алгоритмической схемы. В зависимости от варианта задания (см. раздел 1) это будет система, изображенная на рис. В.1 или на рис. В.2. Система состоит из объекта управления ОУ, преобразующего элемента ПЭ, исполнительного устройства ИУ, управляющего устройства УУ и одного корректирующего устройства КУ, включенного либо последовательно (см. рис. В.1), либо встречно-параллельно (см. рис. В.2) в основной контур системы. Кроме того, в основной контур системы, изображенной на рис. В.2, включен усилительный элемент УЭ. В зависимости от варианта задания исполнительное устройство системы ИУ может рассматриваться как идеальное интегрирующее звено или как инерционное звено первого порядка (без множителя p, обведенного на рис. В.1 и В.2 кружком). Соответственно вся система будет астатической или статической.

Выходная величина объекта x (управляемая величина системы) зависит от управляющего воздействия y и возмущающего воздействия z. Требуемый закон изменения величины x определяется задающим воздействием $x_з$.

Из-за действия обоих входных сигналов и из-за инерционности элементов системы в замкнутом контуре в переходных и установившихся режимах возникает сигнал отклонения (сигнал ошибки) ε, который складывается из двух составляющих: составляющей $\varepsilon_з$, обусловленной неточным воспроизведением задающего воздей-

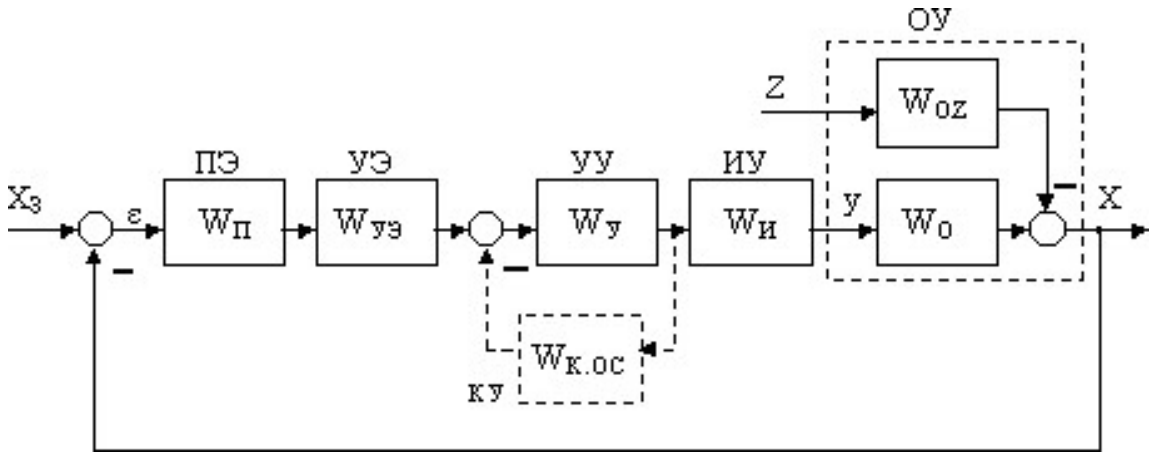
ствия, и составляющей ε_z, обусловленной неполным подавлением возмущающего воздействия.



$$W_{\text{о}}(p)=\frac{k_{\text{о}}}{T_{\text{о}}p+1};\qquad W_{\text{oz}}(p)=\frac{k_{\text{oz}}}{T_{\text{oz}}p+1};\qquad W_{\text{у}}(p)=\frac{k_{\text{у}}}{T_{\text{у}}p+1};$$

$$W_{\text{и}}(p)=\frac{k_{\text{и}}}{p\,(T_{\text{и}}p+1)};\qquad W_{\text{п}}(p)=k_{\text{п}}$$

Рис. В.1. Алгоритмическая схема автоматической системы управления (для вариантов 0 – 4)



$$W_{\text{о}}(p)=\frac{k_{\text{о}}}{T_{\text{о}}p+1};\quad W_{\text{oz}}(p)=\frac{k_{\text{oz}}}{T_{\text{oz}}p+1};\quad W_{\text{у}}(p)=\frac{k_{\text{у}}}{T_{\text{у}}p+1};$$

$$W_{\text{и}}(p)=\frac{k_{\text{и}}}{p\,(T_{\text{и}}p+1)};\qquad W_{\text{п}}(p)=k_{\text{п}};\quad W_{\text{уэ}}(p)=\frac{k_{\text{уэ}}}{T_{\text{уэ}}p+1}$$

Рис. В.2. Алгоритмическая схема автоматической системы управления (для вариантов 5 – 9)

При расчете автоматической системы управления рассматриваются вопросы анализа и структурно-параметрического синтеза при детерминированных воздействиях.

Анализ системы заключается в:

- расчете установившейся ошибки замкнутой системы по заданному каналу воздействия при заданном виде входного воздействия;
- определении устойчивости замкнутой системы по заданному критерию устойчивости;
- получению графика переходного процесса по заданному каналу воздействия и вычислению качественных показателей процесса.

Синтез системы состоит в:

- определении структуры и параметров корректирующего устройства;
- вычислении оптимального значения передаточного коэффициента усилительного элемента из условия минимума квадратичной интегральной оценки.

1. ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Исходные параметры системы (и саму систему) каждый студент определяет в зависимости от номера задания, который выбирается в зависимости от первых трех букв фамилии студента (табл. 1.1). Например,

ИВАнов,	ПЕТров,	ТРОфимов
↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓
210	628	865

Таблица 1.1

Определение номера задания на выполнение курсовой работы

Первые три буквы фамилии студента	А, Б	В, Г	Д, Е,Ё, Ж,З, И,Й	К	Л,М	Н,О	П,Р	С	Т,У, Ф,Х, Ъ,Ь	Ц,Ч Ш,Щ, Ы,Э, Ю,Я
Цифры разрядов номера задания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечание. Если в группе учатся супруги, то жена номер задания определяет по девичьей фамилии.

В зависимости от номера задания выбирают варианты задания (рис. 1.1).

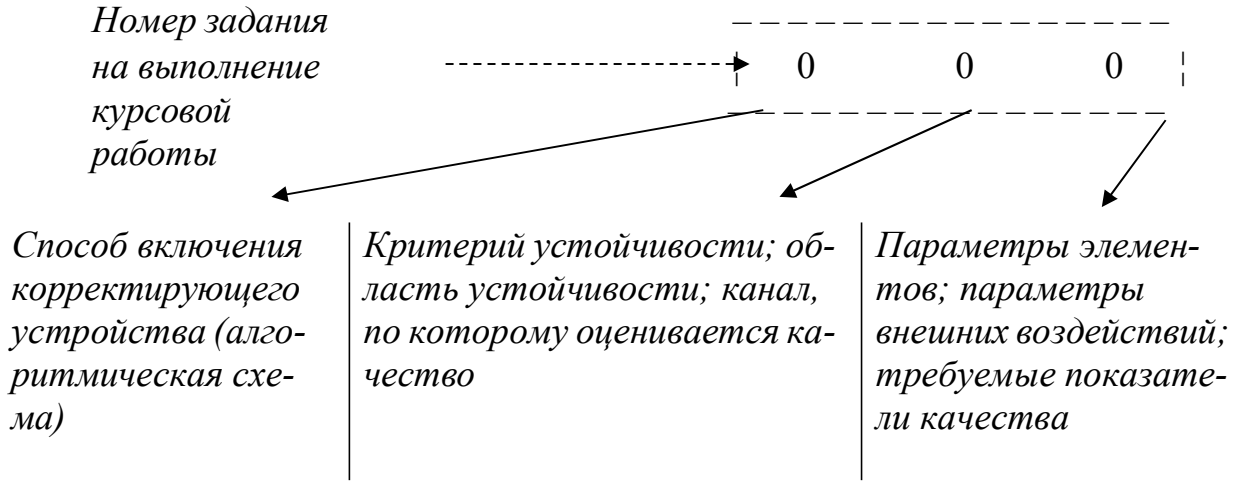


Рис. 1.1. Схема выбора вариантов задания

Цифра, стоящая в разряде единиц, определяет вариант параметров элементов (табл. 1.2, *а, б*) и вариант параметров внешних воздействий и требуемых показателей качества (табл. 1.3, *а*, *б*) Для нечетных цифр постоянная времени $T_и$ задана, и исполнительное устройство рассматривается как инерционное звено первого порядка (без множителя «*p*» на рис. В.1 и В.2), для четных цифр $T_и$=0 и исполнительное устройство рассматривается как идеальное интегрирующее звено с одним параметром $k_и$.

Цифра, стоящая в разряде десятков, определяет:

по табл. 1.4 – применяемый критерий устойчивости; параметры, в пространстве которых необходимо построить область устойчивости; канал системы, по которому необходимо оценить качество управления в установившихся и переходных режимах.

Каждый раздел работы соответствует определенному пункту задания.

Цифра, стоящая в разряде сотен, определяет способ включения корректирующего устройства и, вследствие этого, выбор исследуемой системы: для цифр 0-4 – последовательное включение (см. рис. В.1), для цифр 5-9 – встречно-параллельное (см. рис. В.2).

Таблица 1.2, *а*

Параметры элементов системы
(для алгоритмической схемы на рис. В.1)

Цифра единиц номера задания	ОУ			ИУ		УУ		ПЭ
	$k_{о}$	k_{oz}	$T_{о}=T_{oz}$, с	$k_{и}$	$T_{и}$, с	$k_{у}$	$T_{у}$, с	$k_{п}$
9	0,1	0,1	1,0	10,0	0,1	15	0,35	0,8
8	1,0	0,2	1,1	1,0	-	3	0,35	0,9
7	0,2	0,1	1,2	5,0	0,25	20	0,60	1,0
6	3,0	0,6	1,3	0,3	-	2	1,00	1,1
5	0,4	0,2	1,4	2,5	0,50	5	1,40	1,2
4	5,0	1,0	1,5	0,2	-	1	1,5	1,2
3	0,6	0,3	1,6	0,35	0,35	20	1,20	1,1
2	7,0	1,4	1,7	0,1	-	2	0,85	1,0
1	0,8	0,4	1,8	1,2	0,20	15	0,60	0,9
0	9,0	1,8	1,9	0,1	-	3	0,45	0,8

Таблица 1.2, *б*

Параметры линейных элементов системы
(для алгоритмической схемы на рис. В.2)

Цифра единиц номера задания	УО			ИУ		УУ		УЭ		ПЭ
	$k_{о}$	k_{oz}	$T_{о}=T_{oz}$, с	$k_{и}$	$T_{и}$, с	$k_{у}$	$T_{у}$, с	$k_{уэ}$	$T_{уэ}$, с	$k_{п}$
9	0,5	0,25	2,0	2,0	0,2	0,2	0,8	10,0	0,6	0,90
8	1,0	0,50	2,1	1,0	-	1,0	1,0	2,0	0,7	0,95
7	2,0	1,00	2,2	0,50	0,4	2,0	1,2	5,0	0,8	1,00
6	3,0	1,50	2,3	0,35	-	0,5	1,4	2,0	0,9	1,05
5	4,0	2,00	2,4	0,25	0,6	3,0	1,6	5,0	1,2	1,10
4	5,0	2,50	2,5	0,20	-	0,5	1,8	3,0	1,4	1,10
3	6,0	3,00	2,6	0,15	0,8	2,0	2,0	2,5	1,8	1,05
2	7,0	3,50	2,7	0,15	-	0,25	2,2	2,0	1,9	1,00
1	8,0	4,00	2,8	0,10	1,0	2,0	2,4	5,0	1,5	0,95
0	9,0	4,50	2,9	0,10	-	0,5	2,6	2,0	1,7	0,90

Таблица 1.3, *а*

Параметры внешних воздействий и требуемые показатели качества системы (для алгоритмической схемы на рис. В.1)

Цифра единиц номера задания	Параметры воздействий вида a_o+a_1t		Показатели качества				
			в установившемся режиме		в переходном режиме		
	a_o	a_1	$\varepsilon_з$	ε_z	σ, %	$t_п$, с	M
9	1,0	-	0,05	0,005	20	1,0	1,25
8	-	2,0	0,50	0,10	25	3,0	1,30
7	3,0	-	0,20	0,02	30	1,5	1,50
6	-	4,0	2,00	1,20	35	4,5	1,60
5	5,0	-	0,50	0,10	40	2,5	1,80
4	-	6,0	4,00	4,00	40	5,0	1,80
3	7,0	-	0,50	0,15	35	2,0	1,60
2	-	8,0	4,00	5,60	30	5,5	1,50
1	9,0	-	0,45	0,20	25	1,5	1,30
0	-	10,0	3,00	5,00	20	5,0	1,25

Таблица 1.3, *б*

Параметры внешних воздействий и требуемые показатели качества системы (для алгоритмической схемы на рис. В.2)

Цифра единиц номера задания	Параметры воздействий вида a_o+a_1t		Показатели качества				
			в установившемся режиме		в переходном режиме		
	a_o	a_1	$\varepsilon_з$	ε_z	σ, %	$t_п$, с	M
9	0,5	-	0,02	0,005	25	1,5	1,3
8	-	1,0	0,50	0,25	25	6,0	1,3
7	2,0	-	0,10	0,10	30	2,0	1,5
6	-	3,0	2,00	3,00	30	10,0	1,5
5	4,0	-	0,30	0,60	35	3,0	1,6
4	-	5,0	4,00	10,0	35	8,0	1,6
3	6,0	-	0,50	1,50	30	4,0	1,5
2	-	7,0	8,00	28,0	30	10,0	1,5
1	8,0	-	0,70	2,80	25	5,0	1,3
0	-	9,0	11,0	50,0	25	10,0	1,3

Таблица 1.4

Выбор заданий по анализу устойчивости и качества системы

Цифра десятков номера задания	Критерий устойчивости	Область устойчивости по параметрам	Показатели качества по каналу	
			в установившемся режиме	в переходном режиме
9	Гурвица	$k_{и}$ и $T_{у}$	$x_{з} - \varepsilon$	$x_{з} - x$
8	Михайлова	$k_{и}$ и $T_{о}$	$x_{з} - \varepsilon$	$x_{з} - \varepsilon$
7	Найквиста	$k_{п}$ и $T_{у}$	$z - x$	$z - x$
6	«Логарифмический»	$k_{о}$ и $T_{у}$	$z - \varepsilon$	$z - \varepsilon$
5	Гурвица	$k_{п}$ и $T_{и}$	$x_{з} - \varepsilon$	$x_{з} - x$
4	Михайлова	$k_{и}$ и $T_{о}$	$x_{з} - \varepsilon$	$x_{з} - \varepsilon$
3	Найквиста	k и $T_{и}$	$z - x$	$z - x$
2	«Логарифмический»	k и $T_{о}$	$z - \varepsilon$	$z - \varepsilon$
1	Гурвица	$k_{п}$ и $T_{о}$	$x_{з} - \varepsilon$	$x_{з} - x$
0	Найквиста	k и $T_{у}$	$x_{з} - \varepsilon$	$x_{з} - \varepsilon$

Все исходные данные и указания, выбранные из табл. 1.2 – 1.4 в соответствии с номером задания, выбранным из табл. 1.1, студент вписывает в специальный бланк задания на курсовую работу (см. Приложения 1, 2) и представляет на утверждение руководителю курсовой работы.

При оформлении курсовой работы бланк задания служит титульным листом.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из 6 разделов:

1. Оценка точности в установившемся режиме.
2. Проверка устойчивости исходной системы.
3. Расчет корректирующего устройства.
4. Построение области устойчивости скорректированной системы.
5. Построение графика переходного процесса и оценка качества скорректированной системы.
6. Вычисление и минимизация квадратичной интегральной оценки при типовом воздействии.

Перечень возможных рисунков курсовой работы

Рис. 1. Алгоритмическая схема рассчитываемой системы управления.

Рис. 2. Годограф Михайлова нескорректированной системы.

Рис. 2. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ) разомкнутого контура нескорректированной системы.

Рис. 2. Логарифмические частотные характеристики разомкнутого контура нескорректированной системы.

Рис. 3. К расчету корректирующего устройства.

Рис. 4. Принципиальная схема корректирующего устройства.

Рис. 5. Область устойчивости скорректированной системы в плоскости параметра… .

Рис. 5. Область устойчивости скорректированной системы в плоскости параметров… и … .

Рис. 6. Переходная характеристика замкнутой скорректированной системы по каналу … .

Рис. 7. Зависимость квадратичной интегральной оценки скорректированной системы от коэффициента $k_{\text{у}}$.

В некоторых вариантах курсовой работы рис. 2 отсутствует и нумерация рисунков соответственно смещается.

Перечень возможных таблиц курсовой работы

Таблица 1. Годограф Михайлова.

Таблица 1. Амплитудно-фазовая частотная характеристика разомкнутого контура.

Таблица 1. Фазовая частотная характеристика разомкнутого контура.

Таблица 2. Граница области устойчивости системы.

Таблица 3. Исходные данные для цифрового моделирования.

Таблица 4. Результаты цифрового моделирования.

Таблица 5. Зависимость квадратичной интегральной оценки от коэффициента k_y.

3. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1. Указания к разделу «Оценка точности в установившемся режиме»

Точность статической системы в установившемся режиме оценивают при ступенчатом воздействии, а точность астатической – при линейном. Для вычисления значения сигнала ошибки в установившемся режиме следует воспользоваться теоремой Лапласа о конечном значении оригинала или методом коэффициентов ошибок.

Сначала записывают передаточную функцию замкнутой системы по заданному каналу воздействия. Например, по каналу «$x_з$–ε» передаточная функция запишется (для рис. В.1) в виде:

$$\Phi(p)=\frac{\varepsilon(p)}{X_з(p)}=\frac{1}{1+W_п(p)W_у(p)W_и(p)W_о(p)}. \qquad (3.1)$$

Затем в формулу (3.1) следует подставить выражения для передаточных функций элементов системы. Далее для заданного канала воздействия записывают теорему Лапласа о конечном значении оригинала

$$\lim_{t\to\infty}\varepsilon(t)=\lim_{p\to 0}p\varepsilon(p)=\lim_{p\to 0}p\,\Phi(p)X_з(p). \qquad (3.2)$$

Результатом решения формулы (3.2) является полученное в общем виде (а затем и в численном) значение сигнала ошибки ε(t) в установившемся режиме. Если это значение удовлетворяет заданному, то расчет окончен. Если не удовлетворяет, то следует вычислить новое (большее) значение передаточного коэффициента $k_у$, обеспечивающее требуемое значение сигнала ошибки. Проверить правильность решения в общем виде для различных каналов воздействий можно при помощи табл. 4.2 в [1].

3.2. Указания к разделу «Проверка устойчивости исходной системы»

Проверка устойчивости замкнутой нескорректированной системы по заданному критерию проводится или один раз (если в разделе «Оценка точности...» численное значение передаточного коэффициента $k_у$ осталось неизменным), или дважды (при исходном и большем значении $k_у$).

3.2.1. Критерий устойчивости Гурвица

Исходным выражением для определения устойчивости по данному критерию является характеристическое уравнение **замкнутого** контура системы

$$1 + W_{рк}(p) = 0, \qquad (3.3)$$

где $W_{рк}(p)$ – передаточная функция разомкнутого контура. Например, для алгоритмической схемы на рис. В.2 передаточная функция разомкнутого контура системы запишется в виде

$$W_{рк}(p) = W_{п}(p)W_{уэ}(p)W_{у}(p)W_{и}(p)W_{о}(p). \qquad (3.4)$$

Подставив в формулу (3.3) формулу (3.4), получают характеристическое уравнение замкнутого контура системы сначала в общем, а затем в численном виде. Затем составляют определитель Гурвица (с. 259-264 [1]) и на основании формулировки критерия Гурвица делают вывод об устойчивости (или неустойчивости) системы.

3.2.2. Критерий устойчивости Михайлова

Исходным выражением для определения устойчивости по данному критерию является характеристическое уравнение **замкнутого** контура системы (см. формулу (3.3) данного пособия). После подстановки в формулу (3.3) передаточной функции разомкнутого контура системы $W_{рк}(p)$, затем подстановки в формулу для $W_{рк}(p)$ передаточных функций элементов системы, получают характеристиче-

ский полином системы, который в общем виде (для схемы на рис. В.1) записывается как

$$F(p) = a_0 p^3 + a_1 p^2 + a_2 p + a_3, \qquad (3.5)$$

где a_0, a_1, a_2, a_3 – коэффициенты характеристического полинома, зависящие от постоянных времени и передаточных коэффициентов элементов системы.

Далее в выражении (3.5) делают подстановку $p = j\omega$ и получают функцию комплексного переменного

$$F(j\omega) = a_0 (j\omega)^3 + a_1 (j\omega)^2 + a_2 j\omega + a_3 = P(\omega) + jQ(\omega). \qquad (3.6)$$

Затем задаются численными значениями частоты ω от 0 до ω=∞, вычисляют значения $P(\omega)$ и $Q(\omega)$ на этих частотах и строят годограф Михайлова. Далее на основании формулировки критерия Михайлова (с. 266-272 [1]) делают вывод об устойчивости системы.

Суждение об устойчивости системы можно сделать и без построения годографа Михайлова, используя следствие из критерия. Для этого надо найти корни уравнений

$$P(\omega) = 0, \qquad Q(\omega) = 0 \qquad (3.7)$$

и на основании формулировки следствия сделать вывод об устойчивости системы.

3.2.3. Критерий устойчивости Найквиста

Исходным выражением для определения устойчивости по данному критерию является передаточная функция **разомкнутого** контура системы $W_{\text{рк}}(p)$. Затем в этой формуле делают подстановку $p = j\omega$ и записывают

$$W_{\text{рк}}(j\omega) = A(\omega) e^{j\varphi(\omega)}, \qquad (3.8)$$

где $A(\omega) = |W_{\text{рк}}(j\omega)|$ – амплитудно-частотная функция системы;
$\varphi(\omega) = \arg W_{\text{рк}}(j\omega)$ – фазо-частотная функция системы.

Далее, задаваясь значениями частоты ω от 0 до ω=∞, в координатах $P(\omega)$ и $Q(\omega)$ строят график $W_{рк}(j\omega)$ – амплитудно-фазочастотную характеристику разомкнутого контура системы, и на основании основной формулировки критерия Найквиста (с. 272-280 [1]) делают вывод об устойчивости системы. График функции $W_{рк}(j\omega)$ можно построить и другим способом, разложив эту функцию на действительную и мнимую составляющие

$$W_{рк}(j\omega) = P(\omega) + jQ(\omega). \qquad (3.9)$$

3.2.4. Логарифмический критерий устойчивости

Этот критерий является разновидностью основной формулировки критерия Найквиста и применяется для определения устойчивости замкнутых систем, разомкнутый контур которых образован последовательным соединением типовых динамических звеньев. Для определения устойчивости системы строят 2 графика: логарифмическую амплитудно-частотную характеристику (ЛАЧХ) и фазо-частотную характеристику **разомкнутого** контура. Формулировка критерия и пример определения устойчивости статической системы третьего порядка приведены на с. 280-282 [1].

3.3. Указания к разделу «Расчет корректирующего устройства»

Расчет корректирующего устройства осуществляется при помощи логарифмических частотных характеристик. Результатами расчета являются передаточная функция, принципиальная схема и параметры корректирующего устройства, передаточная функция скорректированной системы. Для замкнутой скорректированной системы следует определить запасы устойчивости по фазе и по амплитуде. При выборе корректирующего устройства по справочным таблицам допускается приближенная замена требуемой характеристики.

3.3.1. Расчет последовательного корректирующего устройства (для алгоритмической схемы на рис. В.1)

Решение задачи коррекции осуществляют в следующей последовательности (с. 392-396 [1]):

1. Строят ЛАЧХ нескорректированной системы $L_{нс}(\omega)$.

2. По заданным показателям качества замкнутой системы в переходном режиме σ, $t_п$, M строят ЛАЧХ скорректированной (желаемой) системы $L_{ск}(\omega)$. При этом параметры среднечастотного участка ЛАЧХ желаемой системы рассчитывают по формулам

$$\omega_{ср} = \frac{0{,}12\pi\sigma}{t_п},\ \omega_2 = \frac{M-1}{M}\omega_{ср},\ \omega_3 = \frac{M+1}{M}\omega_{ср}. \qquad (3.10)$$

3. Из ЛАЧХ скорректированной системы вычитают ЛАЧХ нескорректированной системы и получают ЛАЧХ последовательного корректирующего устройства $L_{ку}(\omega)$.

4. По виду ЛАЧХ корректирующего устройства выбирают принципиальную схему (см. табл. 7.2 [1]), записывают передаточную функцию $W_{ку}(p)$, а затем рассчитывают параметры устройства.

5. Записывают передаточную функцию разомкнутой скорректированной системы $W_{ск}(p)=W_{ку}(p)W_{нс}(p)$ и вычисляют запасы устойчивости замкнутой системы по фазе $\Delta\varphi$ и по амплитуде ΔL.

Для вычисления запаса по фазе $\Delta\varphi$ вычисляют фазовый сдвиг системы на частоте среза ($\omega_{ср}$)

$$\varphi(\omega_{ср}) = \arg W_{ск}(j\omega)\Big|_{\omega=\omega_{ср}}, \qquad (3.11)$$

откуда запас по фазе равен

$$\Delta\varphi = 180^{o} - \left|\varphi(\omega_{ср})\right|. \qquad (3.12)$$

Для определения запаса устойчивости по амплитуде ΔL следует сначала найти частоту ω_π, при которой фазовый сдвиг системы будет равен $-180^{o} \pm 1^{o}$,

$$\varphi(\omega_\pi) = \arg W_{ск}(j\omega)\Big|_{\omega=\omega_\pi} = -180^\circ(\pm 1^\circ) \qquad (3.13)$$

Частоту ω_π находят подбором, учитывая при этом, что $\omega_\pi > \omega_{ср}$. Затем по графику ЛАЧХ скорректированной системы находят запас устойчивости по амплитуде ΔL (см. рис. 6.5 [1]).

3.3.2. Расчет встречно-параллельного корректирующего устройства (для алгоритмической схемы на рис. В.2)

Решение задачи коррекции осуществляется в следующей последовательности (с. 392-396 [1]):

1. Строят ЛАЧХ звеньев, не охваченных обратной связью $L_{но}(\omega)$. При этом передаточный коэффициент $k_у$ следует реализовать за счет изменения передаточного коэффициента $k_п$.

2. По заданным показателям качества системы в переходном режиме σ, $t_п$, M строят ЛАЧХ скорректированной (желаемой) системы $L_{ск}(\omega)$. При этом параметры среднечастотного участка ЛАЧХ желаемой системы находят по формулам (3.10).

3. Из ЛАЧХ звеньев, не охваченных обратной связью, вычитают ЛАЧХ скорректированной системы и получают ЛАЧХ звена обратной связи $L_{ос}(\omega)$.

4. По виду ЛАЧХ обратной связи $L_{ос}(\omega)$ выбирают принципиальную схему (см. табл. 7.2 [1]) и записывают передаточную функцию устройства $W_{ос}(\omega)$, а затем рассчитывают параметры устройства.

5. Записывают передаточную функцию разомкнутой скорректированной системы $W_{ск}(p) = W_{но}(p)/W_{ос}(p)$ и вычисляют запасы устойчивости замкнутой системы по фазе $\Delta\varphi$ и по амплитуде ΔL (см. формулы (3.11-3.13) данного пособия).

3.4. Указания к разделу «Построение области устойчивости скорректированной системы»

3.4.1. Построение области устойчивости в плоскости одного параметра (с. 284-287 [1])

Исходным выражением для построения является характеристическое уравнение **замкнутого** контура скорректированной системы (см. раздел 3.3. данного пособия)

$$1 + W_{\text{ск}}(p) = 0 . \qquad (3.14)$$

Данное уравнение решают относительно интересующего нас параметра *(k, $k_{\text{о}}$, $k_{\text{у}}$, $k_{\text{и}}$)* и после подстановки $p=j\omega$ представляют в виде, например,

$$k = P(\omega) + jQ(\omega) . \qquad (3.15)$$

Затем, изменяя частоту ω от 0 до $+\infty$, строят одну ветвь кривой *D*-разбиения, а вторую ветвь кривой (при изменении частоты ω от $-\infty$ до 0) достраивают как зеркальное отражение первой ветви, затем кривую штрихуют.

После построения кривой *D*-разбиения на рисунке следует показать точку, соответствующую принятому значению варьируемого параметра.

3.4.2. Построение области устойчивости в плоскости двух параметров

Исходным выражением для построения области устойчивости является характеристическое уравнение замкнутого контура скорректированной системы (см. формулу (3.14) данного пособия). Затем в соответствии с методикой и примерами, приведенными на с. 287-295 [1], строят кривую *D*-разбиения, особые прямые и штрихуют их. На рисунке следует показать точку, соответствующую принятым значениям варьируемых параметров.

В процессе выполнения раздела «Расчет корректирующего устройства» может оказаться, что в передаточную функцию скорректированной системы не будет входить постоянная времени, ко-

торая приведена в задании для построения области устойчивости. В этом случае построение области устойчивости в плоскости двух параметров иногда «вырождается» в построение области устойчивости в плоскости одного параметра и **следует проконсультироваться** с преподавателем о дальнейшем ходе решения.

3.5. Указания к разделу «Построение графика переходного процесса и оценка качества скорректированной системы»

В этом разделе необходимо построить график переходного процесса в **замкнутой** скорректированной системе по заданному каналу воздействия, вызванного единичным ступенчатым воздействием. Оценка качества системы осуществляется по форме переходного процесса, числу полуколебаний, периоду затухающих колебаний, первому максимальному отклонению, длительности и перерегулированию. Значения двух последних показателей сравнивают с требуемыми значениями. График переходного процесса системы следует получить при помощи моделирования системы на цифровой вычислительной машине (ЦВМ).

Исходным выражением для моделирования является передаточная функция **замкнутой** скорректированной системы по заданному каналу воздействия, представленная в следующем виде:

$$\Phi(p) = \frac{b_0 p^4 + b_1 p^3 + b_2 p^2 + b_3 p + b_4}{a_0 p^4 + a_1 p^3 + a_2 p^2 + a_3 p + a_4}. \qquad (3.16)$$

Затем составляют таблицу исходных данных для цифрового моделирования, куда входят коэффициенты b_i и a_i из формулы (3.16), а также «шаг интегрирования» Δt, «шаг печати» $t_{\text{печ}}$ и «длительность выполнения расчетов» $t_{\text{к}}$.

Таблица 3.1

Исходные данные для цифрового моделирования

b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	Δt	$t_{\text{печ}}$	$t_{\text{к}}$

Рекомендуется выбирать $t_{\text{к}} \approx 1{,}2t_{\text{п}}$, где $t_{\text{п}}$ – заданное время переходного процесса; $t_{\text{печ}} = t_{\text{к}}/20$; $\Delta t = t_{\text{печ}}/50$. В табл. 3.1 вместо отсутствующих коэффициентов следует (без смещения других коэффициентов) ставить нули.

После ввода исходных данных в ПК получают листинг результатов расчёта, на основании которого строят график переходного процесса. Листинг результатов расчёта подшивается к курсовому проекту. Результаты расчёта следует проверить, используя формулы Лапласа о конечном и начальном значении оригинала,

$$\Phi(0) = h(\infty),\ \Phi(\infty) = h(0) \qquad (3.17)$$

и при необходимости повторить решение, подкорректировав численные значения Δt, $t_{\text{печ}}$, $t_{\text{к}}$.

При получении неустойчивого машинного решения следует уменьшить Δt с соответствующим пересчётом $t_{\text{печ}}$ и $t_{\text{к}}$.

График переходного процесса можно получить и другим способом, используя систему МАТЛАБ [2].

3.6. Указания к разделу «Вычисление и минимизация квадратичной интегральной оценки при типовом воздействии»

Квадратичная интегральная оценка вычисляется при **единичном ступенчатом воздействии**. При этом допускается (по согласованию с преподавателем) упрощение передаточной функции скорректированной системы.

Исходным выражением для дальнейших расчетов является передаточная функция **замкнутой** скорректированной системы по заданному каналу воздействия, записанная в виде:

$$\Phi(p) = \frac{b_0 p^{\mathrm{m}} + b_1 p^{\mathrm{m}-1} + \ldots + b_{\mathrm{m}}}{a_0 p^{\mathrm{n}} + a_1 p^{\mathrm{n}-1} + \ldots + a_{\mathrm{n}}}. \qquad (3.18)$$

Пусть задан канал воздействия «$x_з$-ε»,тогда:

$$\Phi(p) = \frac{\varepsilon(p)}{X_з(p)}. \qquad (3.19)$$

Находят выражение для изображения переходной составляющей сигнала ошибки

$$\varepsilon_п(p) = \lceil \lfloor \Phi_\varepsilon(p) - \Phi_\varepsilon(0) \rceil \rfloor \cdot 1/p. \qquad (3.20)$$

При решении выражения (3.20) сначала проводят математические операции в квадратных скобках, при этом возможны следующие упрощения (если передаточный коэффициент разомкнутого контура $k_{рк} \geq 10$):

$$k_{рк} + 1 = k_{рк}, \qquad k_{рк} - 1 = k_{рк}. \qquad (3.21)$$

Далее выражение (3.20) записывают как отношение следующих полиномов:

$$\varepsilon_п(p) = \frac{c_0 p^{n-1} + c_1 p^{n-2} + \ldots + c_{n-1}}{d_0 p^n + d_1 p^{n-1} + \ldots + d_n} = \frac{C(p)}{D(p)}. \qquad (3.22)$$

В дальнейшем для вычисления квадратичной интегральной оценки $Q_{\text{кв}_\text{в}}$ по выражению (3.22) используют методику, изложенную на с. 328-336 [1].

Минимум интегральной оценки и оптимальное значение передаточного коэффициента $k_{\text{рк}}$ рекомендуется определять непосредственно по графику функции $Q_{\text{кв}}=f(k_{\text{рк}})$, построенного по точкам. Затем от оптимального значения коэффициента $k_{\text{рк}}$ следует перейти к оптимальному значению передаточного коэффициента $k_{\text{у}}$.

4. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа оформляется на стандартных листах белой писчей бумаги формата А4 (210×297) в виде распечатки с электронного варианта, причем используется только одна сторона каждого листа.

Страницы курсовой работы должны иметь поля. Заголовки разделов рекомендуется выделять.

Математические преобразования и расчеты, выполняемые в каждом разделе курсовой работы, необходимо сопровождать краткими текстовыми пояснениями, связывающими исходное математическое выражение (характеристическое уравнение, характеристическую функцию, амплитудно-фазовую частотную характеристику, передаточную функцию и т. п.), конечную расчетную формулу, таблицу с вычисленными значениями и соответствующий график. **Особое внимание следует уделять четкому формулированию выводов в конце каждого раздела.**

При получении переходных характеристик скорректированной системы (см. раздел 5 курсовой работы) способом **цифрового моделирования** следует привести листинг программы с распечаткой результатов или результаты расчета в виде вычисленных значений ординат переходной функции в соответствующие моменты времени.

Математические выражения необходимо записывать вначале в самом общем виде – через передаточные и частотные функции отдельных звеньев, затем, вместо каждой функции W_i, подставляется

ее конкретный вид, далее производятся алгебраические преобразования и упрощения, и, наконец, подстановка числовых значений постоянных времени и передаточных коэффициентов звеньев.

Название и номер рисунка пишутся под рисунком. Название и номер таблицы пишутся над таблицей. Располагают рисунки и таблицы после первой ссылки на них.

При использовании справочников, учебников и специальной литературы в тексте следует делать соответствующие ссылки: в квадратных скобках указывается номер литературного источника в списке. Список литературы приводится на последней странице курсовой работы сразу после раздела 6. **Перед списком литературы должно быть приведено развернутое заключение по выполненной работе.**

В конце курсовой работы ставятся дата и подпись студента.

Все листы курсовой работы (включая лист с содержанием работы и листы с рисунками и таблицами) необходимо пронумеровать. Номера ставятся в середине нижнего поля страницы. Разделы, рисунки, таблицы и страницы нумеруются арабскими цифрами. Нумерацию рисунков, таблиц и формул рекомендуется делать сквозной по всей работе. На все рисунки и таблицы должны быть ссылки.

Все листы должны быть скреплены между собой и сброшюрованы в обложке из плотной бумаги. На обложке стандартным шрифтом пишется содержание титульного листа.

После проверки работы преподавателем со студентом проводится собеседование по содержанию работы. Оценка работы определяется качеством выполнения работы и результатами собеседования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном пособии студент должен выполнить курсовую работу в виде комплекса расчетов линейной системы управления, работающей при различных входных воздействиях.

После оценки точности в установившемся режиме (раздел 1 курсовой работы) может оказаться, что автоматическая система при оценке ее устойчивости (раздел 2 курсовой работы) будет неустойчивой как при заданном значении передаточного коэффициента управляющего устройства $k_{\text{у}}$, так и при новом, выбранном по условию точности, большем значении $k_{\text{у}}$. А может случиться, что при заданном значении $k_{\text{у}}$ система является устойчивой, а при новом – неустойчивой. В обоих случаях в разделе 3 курсовой работы будут одновременно выполнены 2 задачи: задача стабилизации (приведение системы из неустойчивого состояния в устойчивое) и задача коррекции (придание системе нового качества).

При оценке запасов устойчивости замкнутой системы по фазе и амплитуде (раздел 3 курсовой работы) может случиться, что полученные результаты не соответствуют рекомендуемым (см. с. 311-312 [1]). В этом случае необходимо по согласованию с преподавателем изменить заданные показатели качества или сделать правильные выводы о причинах несоответствия.

При построении области устойчивости в плоскости двух параметров заданные значения параметров **обязательно** должны попасть в область устойчивости, в противном случае следует искать математические ошибки. «Вырождение» области устойчивости в плоскости двух параметров в область устойчивости в плоскости одного параметра возможно (в рамках рассматриваемого курсовой работы) только для системы третьего порядка с интегрирующим исполнительным устройством.

При сравнении полученных показателей качества переходного процесса с заданными показателями при выполнении раздела 5 курсовой работы следует сделать выводы о причинах несоответствия.

При вычислении оптимального передаточного коэффициента управляющего устройства $k_{\text{у}}$ в разделе 6 курсовой работы следует

понимать, что одинаковые численные значения коэффициента k_y в этом разделе и в разделе 1 курсовой работы могут быть только случайными, так как критерии оптимальности в разделах разные. В первом разделе коэффициент k_y выбирают из условия заданной точности в установившемся режиме, в шестом – из условия минимума квадратичной интегральной оценки по заданному каналу воздействия.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лукас В. А.* Теория автоматического управления: учебное пособие / В. А. Лукас. 4-е издание, исправленное. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 677 с.

2. *Леонов Р. Е.* Решение типовых линейных задач в системе МАТЛАБ: учебное пособие / Р. Е. Леонов. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2012. 168 с.

3. *Лукас В. А., Барановский В. П.* Теория автоматического управления. Часть 1. Математическое описание, анализ устойчивости и качества линейных непрерывных систем управления: курс лекций / В. А. Лукас, В. П. Барановский. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 226 с.

4. *Лукас В. А., Барановский В. П.* Основы теории автоматического управления: учебное пособие / В. А. Лукас, В. П. Барановский. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 190 с.

Приложение 1

Титульный лист курсовой работы

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автоматики и компьютерных технологий

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине
«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Тема: Комплекс расчётов линейной
системы управления

Группа_____

Студент_____

Номер задания_____

Руководитель_____

Екатеринбург, 20__

Приложение 2

Задание на выполнение курсовой работы

ЗАДАНИЕ №

Для автоматической системы, алгоритмическая схема которой приведена на рис. В.1 (или В.2), выполнить следующие расчёты:

1. При заданных параметрах линейной системы (см. табл. 1.2, *а, б*) $k_о$= ; k_{oz}= ; $T_о$=T_{oz}= ,с; $k_и$= ; $T_и$= ,с; $k_у$= ; $T_у$= ,с; $k_{уэ}$= ; $T_{уэ}$= ,с; $k_п$= оценить точность в установившемся режиме по каналу _____(см. табл. 1.4) при типовом воздействии _____(см. табл. 1.3, *а, б*).

При неудовлетворительной точности выбрать значение передаточного коэффициента $k_у$, обеспечивающее требуемое значение сигнала ошибки $\varepsilon_з(\varepsilon_z)\leq$ _____(см. табл. 1.3, *а, б*).

2. С помощью критерия _____(см. табл. 1.4) проверить устойчивость линейной системы при заданных и выбранных параметрах.

3. По требуемым показателям качества в переходном режиме σ = ,%; $t_п$ = , с; M = (см. табл. 1.3, *а, б*) определить структуру и параметры корректирующего устройства (см. рис. В.1 или В.2).

4. Методом D-разбиения построить область устойчивости по параметрам _____(см. табл. 1.4) для скорректированной системы.

5. На ЦВМ получить график переходного процесса по каналу _____(см. табл. 1.4) и сравнить полученные показатели качества с требуемыми.

6. Для замкнутой скорректированной системы вычислить квадратичную интегральную оценку по каналу _____(см. табл. 1.4) и определить оптимальное значение коэффициента $k_у$.

Дата выдачи задания Подпись руководителя

Приложение 3

ПРИМЕРЫ РАСЧЁТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

П.3.1. Оценка точности в установившемся режиме

Оценим точность **статического** варианта системы в установившемся режиме по каналу «$x_з$-ε» при **ступенчатом** воздействии $x_з(t)=a_о$ для алгоритмической схемы, представленной на рис. В.1. Подставим в формулу (3.1) передаточные функции элементов системы

$$\Phi(p)=\frac{\varepsilon(p)}{X_з(p)}=\frac{1}{1+\dfrac{k_п k_у k_и k_о}{(T_у p+1)(T_и p+1)(T_о p+1)}}= \tag{П.3.1}$$

$$=\frac{(T_у p+1)(T_и p+1)(T_о p+1)}{(T_у p+1)(T_и p+1)(T_о p+1)+k_п k_у k_и k_о}.$$

Запишем теорему Лапласа о конечном значении оригинала для сигнала ошибки (см. формулу 3.2) с учётом формулы (П.3.1) и изображения ступенчатого воздействия $X_з(p)=a_о/p$

$$\lim_{t\to\infty}\varepsilon(t)=\lim_{p\to 0}p\,\frac{(T_у p+1)(T_и p+1)(T_о p+1)}{(T_у p+1)(T_и p+1)(T_о p+1)+k_п k_у k_и k_о}\cdot\frac{a_о}{p}. \tag{П.3.2}$$

После упрощения выражения (П.3.2) и взятия предела получим

$$\varepsilon_з(\infty)=\frac{a_о}{1+k_п k_у k_и k_о}. \tag{П.3.3}$$

С учётом заданных численных значений передаточных коэффициентов элементов системы ($k_п$=1,0; $k_у$=20; $k_и$=5,0; $k_о$=0,2) и величины входного сигнала ($a_о$=3,0) получим

$$\varepsilon_з(\infty)=\frac{3{,}0}{1+1{,}0\cdot 2{,}0\cdot 5{,}0\cdot 0{,}2}\approx 0{,}14. \tag{П.3.4}$$

Исходя из решения (П.3.4) и условия точности системы в установившемся режиме по рассматриваемому каналу воздействия (например, $\varepsilon_з\le 0{,}2$) видно, что передаточный коэффициент управ-

ляющего устройства ($k_у$ = 20) обеспечивает значение сигнала ошибки ниже требуемого, следовательно, точность системы при заданных условиях удовлетворительная.

Предположим, требуемая точность по заданному каналу воздействия должна быть $\varepsilon_з \le 0{,}1$. В этом случае новое большее значение передаточного коэффициента управляющего устройства $k_у$ следует определить из условия

$$0{,}10 = \frac{3{,}0}{1 + 1{,}0 \cdot k_у \cdot 5{,}0 \cdot 0{,}2}, \qquad (П.3.5)$$

откуда $k_у \approx 29$.

Оценим точность **астатического** варианта системы (системы с интегрирующим исполнительным устройством) в установившемся режиме по каналу «$x_з$-ε» при линейном воздействии $x_з(t)=a_1 t$ для алгоритмической схемы, представленной на рис. В.2. Перепишем формулу (3.1) с учётом дополнительного элемента $W_{уэ}(p)$, введённого в контур системы,

$$\Phi(p) = \frac{\varepsilon(p)}{X_з(p)} = \frac{1}{1 + W_п(p) W_{уэ}(p) W_у(p) W_и(p) W_о(p)}. \qquad (П.3.6)$$

Подставим в формулу (П.3.6) передаточные функции элементов системы

$$\Phi(p) = \frac{\varepsilon(p)}{X_з(p)} = \frac{1}{1 + \dfrac{k_п k_{уэ} k_у k_и k_о}{p(T_{уэ}p + 1)(T_у p + 1)(T_о p + 1)}} =$$

$$= \frac{p(T_{уэ}p + 1)(T_у p + 1)(T_о p + 1)}{p(T_{уэ}p + 1)(T_у p + 1)(T_о p + 1) + k_п k_{уэ} k_у k_и k_о}. \qquad (П.3.7)$$

Запишем теорему Лапласа о конечном значении оригинала для сигнала ошибки (см. формулу 3.2) с учётом формулы (П.3.7) и изображения линейного воздействия $X_з(p)=a_1/p^2$

$$\lim_{t\to\infty}\varepsilon(t)=\lim_{p\to 0} p\,\frac{p(T_{\text{уэ}}p+1)(T_{\text{у}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)}{p(T_{\text{уэ}}p+1)(T_{\text{у}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)+k_{\text{п}}k_{\text{уэ}}k_{\text{у}}k_{\text{и}}k_{\text{о}}}\cdot\frac{a_1}{p^2}. \quad \text{(П.3.8)}$$

После упрощения выражения (П.3.8) и взятия предела получим

$$\varepsilon_{\text{з}}(\infty)=\frac{a_1}{k_{\text{п}}k_{\text{уэ}}k_{\text{у}}k_{\text{и}}k_{\text{о}}}. \quad \text{(П.3.9)}$$

С учётом заданных численных значений передаточных коэффициентов элементов системы ($k_{\text{п}}$=1,1; $k_{\text{уэ}}$=2,0; $k_{\text{у}}$=5,0; $k_{\text{и}}$=2,0; $k_{\text{о}}$=2,5) и величины входного сигнала (a_1=5,0) получим

$$\varepsilon_{\text{з}}(\infty)=\frac{5{,}0}{1{,}1\cdot 2\cdot 5\cdot 2\cdot 2{,}5}\approx 0{,}09. \quad \text{(П.3.10)}$$

Исходя из решения (П.3.10) и условия точности системы в установившемся режиме по рассматриваемому каналу воздействия (например, $\varepsilon_{\text{з}} \le 0{,}05$) видно, что передаточный коэффициент управляющего устройства $k_{\text{у}}$=5,0 не обеспечивает требуемой точности. Новое, бóльшее значение передаточного коэффициента $k_{\text{у}}$ найдём из условия

$$0{,}05=\frac{5{,}0}{1{,}1\cdot 2\cdot k_{\text{у}}\cdot 2\cdot 2{,}5}, \quad \text{(П.3.11)}$$

откуда $k_{\text{у}}\approx 9{,}1$.

Оценим точность системы в установившемся режиме по каналу «z-ε», предварительно записав передаточную функцию замкнутой системы по этому каналу (для рис. В.2)

$$\Phi(p)=\frac{\varepsilon(p)}{Z(p)}=\frac{W_{\text{ог}}(p)}{1+W_{\text{п}}(p)W_{\text{уэ}}(p)W_{\text{у}}(p)W_{\text{и}}(p)W_{\text{о}}(p)}, \quad \text{(П.3.12)}$$

Запишем теорему Лапласа о конечном значении оригинала для сигнала ошибки по каналу «z-ε»

$$\lim_{t\to\infty}\varepsilon(t)=\lim_{p\to 0} p\varepsilon(p)=\lim_{p\to 0} p\Phi(p)Z(p), \quad \text{(П.3.13)}$$

где $Z(p)$ – изображение по Лапласу возмущающего воздействия: для $z(t)=a_0$ $Z(p)=a_0/p$, а для $z(t)=a_1 t$ $Z(p)=a_1/p^2$.

Подставив в формулу (П.3.12) передаточные функции элементов системы, с учётом формулы (П.3.13) получим следующие выражения в общем виде для сигнала ошибки:

- для статической системы

$$\varepsilon_z(\infty) = \frac{a_{\text{о}} k_{oz}}{1 + k_{\text{п}} k_{\text{уэ}} k_{\text{у}} k_{\text{и}} k_{\text{о}}}, \qquad \text{(П.3.14)}$$

- для астатической системы

$$\varepsilon_z(\infty) = \frac{a_1 k_{oz}}{k_{\text{п}} k_{\text{уэ}} k_{\text{у}} k_{\text{и}} k_{\text{о}}}. \qquad \text{(П.3.15)}$$

Если после подстановки в формулы (П.3.14) или (П.3.15) численных значений передаточных коэффициентов элементов системы и величин входного сигнала точность системы удовлетворяет заданной, то расчёт точности закончен; если не удовлетворяет, то новое, бóльшее значение передаточного коэффициента управляющего устройства $k_{\text{у}}$ следует найти, подставив в формулы (П.3.14) или (П.3.15) требуемые по условию точности численные значения сигнала ошибки ε_z из табл. 1.3, *а* или табл. 1.3, *б*.

Для оценки точности системы по каналу «*z*-*x*» запишем передаточную функцию замкнутой системы по этому каналу (для рис. В.2)

$$\Phi(p) = \frac{X(p)}{Z(p)} = \frac{-W_{\text{oz}}(p)}{1 + W_{\text{п}}(p) W_{\text{уэ}}(p) W_{\text{у}}(p) W_{\text{и}}(p) W_{\text{о}}(p)}. \qquad \text{(П.3.16)}$$

Сравнивая формулы (П.3.12) и (П.3.16), можно отметить, что они отличаются только знаками числителя передаточных функций. Таким образом, при оценке точности по каналу «*z*-*x*» можно считать, что он идентичен каналу «*z*-ε». В дальнейшем знак минус в числителе формулы (П.3.16) следует опустить и точность рассматривать по формулам (П.3.14) или (П.3.15).

П.3.2. Проверка устойчивости исходной системы

П.3.2.1. Критерий устойчивости Гурвица

Исходным выражением для определения устойчивости по критерию Гурвица является характеристическое уравнение **замкнутого** контура системы (см. формулу (3.3)). Подставим в формулу (3.3) передаточные функции элементов системы для алгоритмической схемы, представленной на рис. В.1,

$$1 + W_{\text{п}}(p)W_{\text{у}}(p)W_{\text{и}}(p)W_{\text{о}}(p) = 0. \qquad \text{(П.3.17)}$$

Подставим в формулу (П.3.17) содержание передаточных функций элементов для **статического** варианта системы

$$1 + \frac{k_{\text{п}} k_{\text{у}} k_{\text{и}} k_{\text{о}}}{(T_{\text{у}} p + 1)(T_{\text{и}} p + 1)(T_{\text{о}} p + 1)} = 0. \qquad \text{(П.3.18)}$$

Преобразуем выражение (П.3.18)

$$T_{\text{у}}T_{\text{и}}T_{\text{о}}p^3 + (T_{\text{у}}T_{\text{и}} + T_{\text{и}}T_{\text{о}} + T_{\text{у}}T_{\text{о}})p^2 + \\ + (T_{\text{у}} + T_{\text{и}} + T_{\text{о}})p + 1 + k_{\text{рк}} = 0, \qquad \text{(П.3.19)}$$

где $k_{\text{рк}}=k_{\text{п}}k_{\text{у}}k_{\text{и}}k_{\text{о}}$ – передаточный коэффициент разомкнутого контура системы.

Подставим в уравнение (П.3.19) численные значения постоянных времени и передаточных коэффициентов элементов системы для одного из вариантов задания

$$0{,}18\,p^3 + 1{,}17\,p^2 + 2{,}05\,p + 21 = 0. \qquad \text{(П.3.20)}$$

Перепишем уравнение (П.3.20) в общем виде

$$a_0\,p^3 + a_1 p^2 + a_2\,p + a_3 = 0, \qquad \text{(П.3.21)}$$

где a_0=0,18; a_1=1,17; a_2=2,05; a_3=21.

В соответствии с формулировкой критерия устойчивости Гурвица [1] помимо условия положительности всех коэффициентов характеристического уравнения в системе любого порядка для устойчивости исследуемой системы **третьего** порядка должно выполняться условие

$$\Delta_2 = a_1 a_2 - a_0 a_3 > 0. \qquad \text{(П.3.22)}$$

Подставив в формулу (П.3.22) численные значения коэффициентов a_0, a_1, a_2, a_3, получим $\Delta_2 = -1{,}38 < 0$. Из этого следует, что при заданном передаточном коэффициенте разомкнутого контура ($k_{\text{рк}} = 20$) замкнутая система является **неустойчивой**. Вследствие этого, при выполнении третьего раздела курсового проекта, помимо задания системе конкретного качества, систему одновременно стабилизируют, то есть приводят в устойчивое состояние.

Определим устойчивость замкнутой системы, представленной на рис. В.2. В соответствии с формулой (3.3) запишем характеристическое уравнение замкнутого контура

$$1 + W_{\text{п}}(p) W_{\text{уэ}}(p) W_{\text{у}}(p) W_{\text{и}}(p) W_{\text{о}}(p) = 0. \qquad \text{(П.3.23)}$$

Подставим в формулу (П.3.23) содержание передаточных функций элементов для **астатического** варианта системы

$$1 + \frac{k_{\text{п}} k_{\text{уэ}} k_{\text{у}} k_{\text{и}} k_{\text{о}}}{p(T_{\text{уэ}} p + 1)(T_{\text{у}} p + 1)(T_{\text{о}} p + 1)} = 0. \qquad \text{(П.3.24)}$$

Преобразуем выражение (П.3.24)

$$T_{\text{уэ}} T_{\text{у}} T_{\text{о}} p^4 + (T_{\text{уэ}} T_{\text{у}} + T_{\text{уэ}} T_{\text{о}} + T_{\text{у}} T_{\text{о}}) p^3 + (T_{\text{уэ}} + T_{\text{о}} + T_{\text{у}}) p^2 + p + k_{\text{рк}} = 0, \quad \text{(П.3.25)}$$

где $k_{\text{рк}} = k_{\text{п}} k_{\text{уэ}} k_{\text{у}} k_{\text{и}} k_{\text{о}}$ – передаточный коэффициент разомкнутого контура системы.

Подставим в уравнение (П.3.25) численные значения постоянных времени и передаточных коэффициентов элементов системы для одного из вариантов задания

$$6p^4+11p^3+6p^2+p+0{,}45=0. \qquad \text{(П.3.26)}$$

Перепишем уравнение (П.3.26) в общем виде

$$a_0p^4+a_1p^3+a_2p^2+a_3p+a_4=0, \qquad \text{(П.3.27)}$$

где $a_0=6$; $a_1=11$; $a_2=6$; $a_3=1$; $a_4=0{,}45$.

В соответствии с формулировкой критерия устойчивости Гурвица [1], помимо условия положительности всех коэффициентов характеристического уравнения, в системе любого порядка для устойчивости исследуемой системы **четвертого** порядка должно выполняться условие:

$$\Delta_3 = a_1a_2a_3 - a_0a_3^2 - a_1^2a_4 > 0. \qquad \text{(П.3.28)}$$

Подставив в формулу (П.3.28) численные значения коэффициентов a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, получим $\Delta_3 = 5{,}55 > 0$. Следовательно, рассматриваемая замкнутая система устойчива.

П.3.2.2. Критерий устойчивости Михайлова

Исходным выражением для определения устойчивости является характеристическое уравнение **замкнутой** системы (см. формулу (3.3)). Запишем характеристическое уравнение системы для алгоритмической схемы, представленной на рис. В.1,

$$1+W_{\text{п}}(p)W_{\text{у}}(p)W_{\text{и}}(p)W_{\text{о}}(p)=0. \qquad \text{(П.3.29)}$$

Подставим в формулу (П.3.29) содержание передаточных функций элементов для **астатического** варианта системы

$$1+\frac{k_{\text{п}}k_{\text{у}}k_{\text{и}}k_{\text{о}}}{p(T_{\text{у}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)}=0. \qquad \text{(П.3.30)}$$

Преобразуем выражение (П.3.30) и представим его в виде полинома

$$T_{\text{у}}T_{\text{о}}p^3+(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})p^2+p+k_{\text{рк}}=F(p), \qquad \text{(П.3.31)}$$

где $k_{рк}=k_п k_у k_и k_о$ – передаточный коэффициент разомкнутого контура системы.

Подставим в формулу (П.3.31) численные значения постоянных времени и передаточных коэффициентов элементов системы для одного из вариантов задания и сделаем подстановку $p = j\omega$

$$-0{,}385j\omega^3 - 1{,}45\omega^2 + j\omega + 2{,}7 = F(j\omega) = P(\omega) + jQ(\omega). \qquad (П.3.32)$$

Разложим выражение (П.3.32) на действительную $P(\omega)$ и мнимую $Q(\omega)$ составляющие

$$P(\omega) = 2{,}7 - 1{,}45\omega^2, \qquad Q(\omega) = \omega - 0{,}385\omega^3. \qquad (П.3.33)$$

Вычислим значения $P(\omega)$ и $Q(\omega)$ при изменении частоты ω от 0 до ∞ и результаты сведем в таблицу.

Таблица П.3.1

Годограф Михайлова

ω	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,61	1,7
$P(\omega)$	2,7	2,64	2,46	2,17	1,77	1,25	0,24	-0,56	-1,05	-1,49
$Q(\omega)$	0	0,2	0,37	0,51	0,6	0,615	0,45	0,2	0	-0,19

По данным табл. П.3.1 строим график.

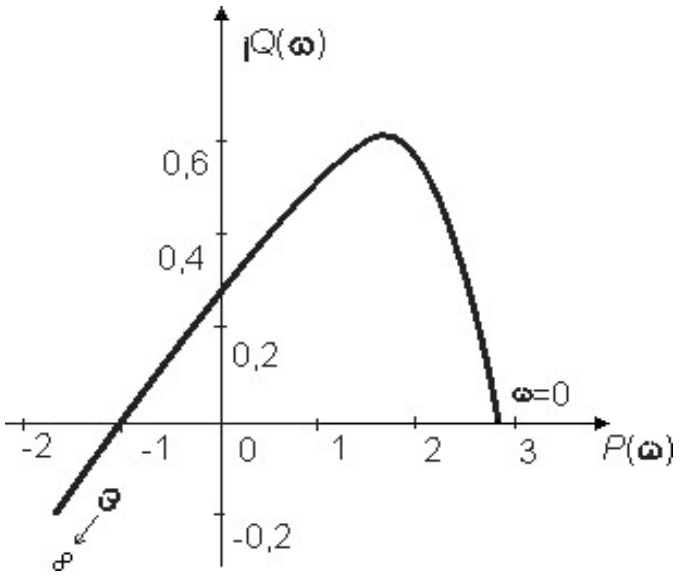


Рис. П.3.1. Годограф Михайлова нескорректированной системы

Проанализировав график на рис. П.3.1, можно на основании формулировки критерия Михайлова* (с. 266-272 [1]) сделать вывод, что исследуемая замкнутая система управления устойчивая.

Правильность вывода об устойчивости (неустойчивости) системы по виду годографа Михайлова можно проверить, используя следствие из критерия. Для этого следует найти корни уравнения $P(\omega) = 0$ и $Q(\omega) = 0$. Для рассматриваемого примера (формула (П.3.33)) корни уравнений будут следующие: $\omega_{м1} = 0$; $\omega_{g1} = 1{,}36$; $\omega_{м2} = 1{,}61$.

Так как корни уравнений чередуются (численные значения корней $P(\omega)$ и $Q(\omega)$ следуют друг за другом: 0→1,36→1,61), то (в соответствии с формулировкой следствия из критерия Михайлова) исследуемая система управления будет устойчивой.

При определении устойчивости системы для алгоритмической системы на рис. В.2 полином (3.5) будет не третьего порядка, а четвертого за счет введения в контур элемента с передаточной функцией $W_{уэ}(p)$. В остальном последовательность определения факта устойчивости (неустойчивости) системы та же, что и для системы третьего порядка, с той лишь разницей, что годограф Михайлова устойчивой системы четвертого порядка должен последовательно, не обращаясь в ноль, обойти четыре квадранта.

П.3.2.3. Критерий устойчивости Найквиста

Исходным выражением для определения устойчивости является передаточная функция **разомкнутого** контура системы $W_{рк}(p)$. Запишем передаточную функцию для **статического** варианта системы, представленной на рис. В.2,

$$W_{рк}(p) = W_{п}(p)W_{уэ}(p)W_{у}(p)W_{и}(p)W_{о}(p) = \\ = \frac{k_{п}k_{уэ}k_{у}k_{и}k_{о}}{(T_{уэ}p+1)(T_{у}p+1)(T_{и}p+1)(T_{о}p+1)}. \qquad (П.3.34)$$

---

* Формулировку критерия устойчивости Михайлова следует привести при оформлении курсовой работы.

Сделаем в формуле (П.3.34) подстановку $p = j\omega$

$$W_{\text{рк}}(j\omega) = \frac{k_{\text{рк}}}{(T_{\text{уэ}} j\omega + 1)(T_{\text{у}} j\omega + 1)(T_{\text{и}} j\omega + 1)(T_{\text{о}} j\omega + 1)}, \quad \text{(П.3.35)}$$

где $k_{\text{рк}}$ – передаточный коэффициент разомкнутого контура системы.

Представим $W_{\text{рк}}(j\omega)$ в соответствии с формулой (3.8) через амплитудно-частотную $A(\omega)$ и фазо-частотную $\varphi(\omega)$ функции

$$A(\omega) = \left|W_{\text{рк}}(j\omega)\right| = \frac{k_{\text{рк}}}{\sqrt{T_{\text{уэ}}^2\omega^2 + 1}\sqrt{T_{\text{у}}^2\omega^2 + 1}\sqrt{T_{\text{и}}^2\omega^2 + 1}\sqrt{T_{\text{о}}^2\omega^2 + 1}}; \quad \text{(П.3.36)}$$

$$\varphi(\omega) = \arg W_{\text{рк}}(j\omega) = -\text{arctg}T_{\text{уэ}}\omega - \text{arctg}T_{\text{у}}\omega - \text{arctg}T_{\text{и}}\omega - \text{arctg}T_{\text{о}}\omega \quad \text{(П.3.37)}$$

Подставим в формулы (П.3.36) и (П.3.37) численные значения передаточных коэффициентов и постоянных времени для одного из вариантов задания

$$A(\omega) = \frac{19}{\sqrt{0{,}64\omega^2 + 1}\sqrt{1{,}44\omega^2 + 1}\sqrt{0{,}16\omega^2 + 1}\sqrt{4{,}84\omega^2 + 1}}; \quad \text{(П.3.38)}$$

$$\varphi(\omega) = -\text{arctg}0{,}8\omega - \text{arctg}1{,}2\omega - \text{arctg}0{,}4\omega - \text{arctg}2{,}2\omega. \quad \text{(П.3.39)}$$

Для построения графика амплитудно-фазовой частотной характеристики (АФЧХ) составим таблицу изменения функций $A(\omega)$ и $\varphi(\omega)$ при вариации частоты ω.

Таблица П.3.2

АФЧХ разомкнутого контура

ω	0	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	5,0
$A(\omega)$	19	18,4	16,7	14,4	9,9	3,65	1,5	0,67	0,03
$\varphi(\omega)$, град	0	-26	-51	-74	-112	-176	-215	-241	-305

По данным табл. П.3.2 строим график АФЧХ.

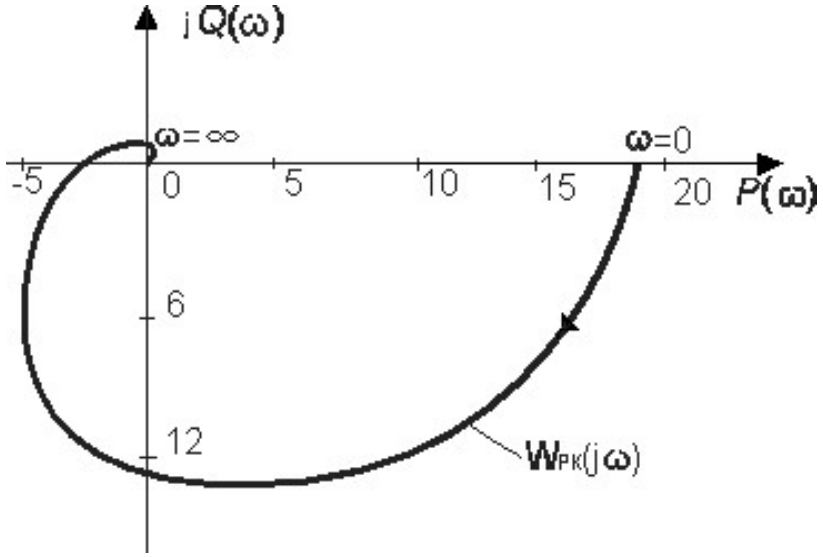


Рис. П.3.2. Амлитудно-фазовая частотная характеристика разомкнутого контура нескорректированной системы

Анализируя график на рис. П.3.2, отмечаем, что на основании основной формулировки критерия устойчивости Найквиста† (с. 272-280 [1]) исследуемая замкнутая система неустойчивая.

Определим устойчивость для **астатического** варианта системы, представленной на рис. В.1. Запишем передаточную функцию разомкнутого контура системы $W_{\text{рк}}(p)$

$$W_{\text{рк}}(p) = W_{\text{п}}(p)W_{\text{у}}(p)W_{\text{и}}(p)W_{\text{о}}(p) = \\ = \frac{k_{\text{п}}k_{\text{у}}k_{\text{и}}k_{\text{о}}}{p(T_{\text{у}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)}. \qquad \text{(П.3.40)}$$

Сделаем в формуле (П.3.40) подстановку $p=j\omega$

$$W_{\text{рк}}(j\omega) = \frac{k_{\text{рк}}}{j\omega(T_{\text{у}}j\omega+1)(T_{\text{о}}j\omega+1)}, \qquad \text{(П.3.41)}$$

† Основную формулировку критерия устойчивости Найквиста следует привести при оформлении курсовой работы.

где $k_{рк}=k_п k_у k_и k_о$ – передаточный коэффициент разомкнутого контура системы.

Представим $W_{рк}(j\omega)$ в соответствии с формулой (3.8) через амплитудно-частотную $A(\omega)$ и фазо-частотную $\varphi(\omega)$ функции

$$A(\omega)=\left|W_{рк}(j\omega)\right|=\frac{k_{рк}}{\omega\sqrt{T_у^2\omega^2+1}\sqrt{T_о^2\omega^2+1}}; \qquad (П.3.42)$$

$$\varphi(\omega)=\arg W_{рк}(j\omega)=-90^\circ-\operatorname{arctg}T_у\omega-\operatorname{arctg}T_о\omega. \qquad (П.3.43)$$

Подставим в формулы (П.3.36) и (П.3.37) численные значения передаточных коэффициентов и постоянных времени для одного из вариантов задания

$$A(\omega)=\left|W_{рк}(j\omega)\right|=\frac{1{,}2}{\omega\sqrt{2{,}25\omega^2+1}\sqrt{2{,}25\omega^2+1}}; \qquad (П.3.44)$$

$$\varphi(\omega)=\arg W_{рк}(j\omega)=-90^\circ-\operatorname{arctg}1{,}5\omega-\operatorname{arctg}1{,}5\omega. \qquad (П.3.45)$$

Для построения графика амплитудно-фазовой частотной характеристики (АФЧХ) составим таблицу изменения функций $A(\omega)$ и $\varphi(\omega)$ при вариации частоты ω.

Таблица П.3.3

АФЧХ разомкнутого контура

ω	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
$A(\omega)$	8,3	4,7	2,5	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,19
$\varphi(\omega)$, град	-134	-154	-164	-172	-180	-187	-193	-198	-203	-207

По данным таблицы П.3.3 строим график АФЧХ.

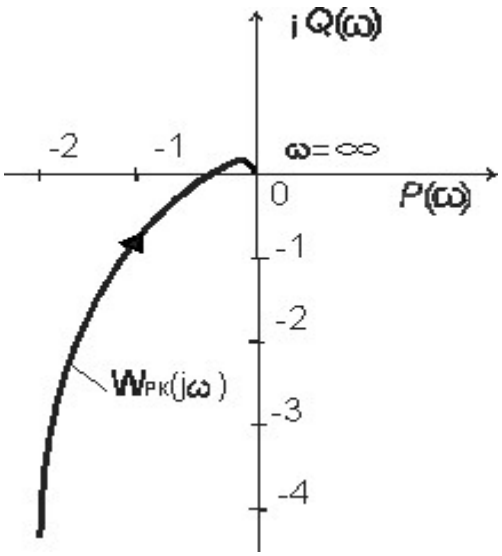


Рис. П.3.3. Амплитудно-фазовая частотная характеристика разомкнутого контура нескорректированной системы

Анализируя график на рис. П.3.3, отмечаем, что на основании основной формулировки критерия устойчивости Найквиста (с. 272-280 [1]) исследуемая замкнутая система является устойчивой.

График функции $W_{рк}(j\omega)$ можно построить и другим способом, разложив эту функцию на действительную $P(\omega)$ и мнимую $Q(\omega)$ составляющие в соответствии с формулой (3.9). Для этого в знаменателях функций $W_{рк}(j\omega)$ (см. формулы (П.3.35) и (П.3.41)) перемножают скобки, приводят подобные члены, отделяют действительную часть от мнимой и умножают числитель и знаменатель функций на выражение, сопряженное знаменателю. Затем составляют таблицу изменения функций $P(\omega)$ и $Q(\omega)$ при вариации частоты ω и стоят график АФЧХ.

П.3.2.4. Логарифмический критерий устойчивости

Для определения устойчивости **замкнутой** системы строят два графика – логарифмическую амплитудно-частотную характеристику (ЛАЧХ) и фазо-частотную характеристику (ФЧХ) разомкнутой системы. Исходным выражением для построения является передаточная функция разомкнутой нескорректированной системы $W_{нс}(p)$.

Построим приближенную ЛАЧХ для **статического** варианта системы, представленной на рис. В.1. Запишем передаточную функцию этой системы

$$W_{\text{нс}}(p) = W_{\text{п}}(p)W_{\text{у}}(p)W_{\text{и}}(p)W_{\text{о}}(p) = \\ = \frac{k_{\text{рк}}}{(T_{\text{у}}p+1)(T_{\text{и}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)}, \qquad \text{(П.3.46)}$$

где $k_{\text{рк}}=k_{\text{п}}k_{\text{у}}k_{\text{и}}k_{\text{о}}$ – передаточный коэффициент разомкнутого контура.

Произведем необходимые вспомогательные операции для построения ЛАЧХ, для чего найдем значения $20\lg k_{\text{рк}}$, значения сопрягающих частот и их логарифмов в порядке возрастания, например, $\omega_{\text{с1}}=1/T_{\text{о}}$, $\omega_{\text{с2}}=1/T_{\text{у}}$, $\omega_{\text{с3}}=1/T_{\text{и}}$, $\lg\omega_{\text{ci}}$. ЛАЧХ трех последовательно соединенных инерционных звеньев первого порядка $L_{\text{нс}}(\omega)$ строим на основании **правила** построения ЛАЧХ одного инерционного звена первого порядка (с. 168-169 [1]) и с учетом того, что

$$L_{\text{нс}}(\omega) = L_{\text{у}}(\omega) + L_{\text{и}}(\omega) + L_{\text{о}}(\omega), \qquad \text{(П.3.47)}$$

где $L_{\text{у}}(\omega)$, $L_{\text{и}}(\omega)$, $L_{\text{о}}(\omega)$ – ЛАЧХ соответственно управляющего устройства, исполнительного устройства и объекта управления.

Выполним вспомогательные вычисления по построению ЛАЧХ для одного из вариантов задания: $20\lg k_{\text{рк}} \approx 18$ дБ; $\omega_{\text{с1}} \approx 0{,}83$ с$^{-1}$; $\omega_{\text{с2}} \approx 1{,}69$ с$^{-1}$; $\omega_{\text{с3}} \approx 4$ с$^{-1}$; $\lg\omega_{\text{с1}} \approx -0{,}08$; $\lg\omega_{\text{с2}} \approx 0{,}22$; $\lg\omega_{\text{с3}} \approx 0{,}6$.

Запишем формулу для построения ФЧХ системы

$$\varphi_{\text{нс}}(\omega) = \arg W_{\text{рк}}(j\omega) = -\text{arctg}T_{\text{у}}\omega - \text{arctg}T_{\text{и}}\omega - \text{arctg}T_{\text{о}}\omega \qquad \text{(П.3.48)}$$

и для вышеприведенного варианта задания составим таблицу изменения $\varphi_{\text{нс}}(\omega)$ при вариации частоты ω от нуля до ∞.

Таблица П.3.4

Фазовая частотная характеристика разомкнутого контура

ω	0,1	1	2	3	4	5
$\varphi(\omega)$, град	-11,7	-95,1	-144,1	-172,3	-190,6	-203,3

На рис. П.3.4 представлены ЛАЧХ и ФЧХ разомкнутой системы.

На основании анализа рис. П.3.4 делаем вывод, что $\left|\varphi_{нс}(\omega_{ср})\right| < 180^{o}$ и $L_{нс}(\omega_{\pi}) < 0$. Поэтому в соответствии с формулировкой логарифмического критерия устойчивости (с. 280 [1]) рассматриваемая замкнутая система устойчива.‡

Построим приближенную ЛАЧХ (рис. П.3.4) для **астатического** варианта системы, представленной на рис. В.2.

Запишем передаточную функцию этой системы

$$W_{нс}(p) = W_{п}(p)W_{уэ}(p)W_{у}(p)W_{и}(p)W_{о}(p) = \\ = \frac{k_{рк}}{p(T_{уэ}p+1)(T_{у}p+1)(T_{о}p+1)}, \qquad (П.3.49)$$

где $k_{рк} = k_{п}k_{уэ}k_{у}k_{и}k_{о}$ – передаточный коэффициент разомкнутого контура.

Произведем необходимые вспомогательные операции для построения ЛАЧХ, для чего найдем значения $20\lg k_{рк}$, значения сопрягающих частот и их логарифмов в порядке возрастания, например, $\omega_{с1} = 1/T_{о}$, $\omega_{с2} = 1/T_{у}$, $\omega_{с3} = 1/T_{уэ}$, $\lg\omega_{сi}$. ЛАЧХ трех последовательно соединенных инерционных звеньев первого порядка и идеального интегрирующего звена $L_{нс}(\omega)$ строим на основании **правил** построения ЛАЧХ инерционного звена первого порядка и интегрирующего звена (с. 168-169, 185 [1]) и с учетом того, что

$$L_{нс}(\omega) = L_{уэ}(\omega) + L_{у}(\omega) + L_{и}(\omega) + L_{о}(\omega), \qquad (П.3.50)$$

где $L_{уэ}(\omega)$, $L_{у}(\omega)$, $L_{и}(\omega)$, $L_{о}(\omega)$ – ЛАЧХ соответственно усилительного элемента, управляющего устройства, исполнительного устройства и объекта управления.

---

‡ При оформлении курсовой работы следует привести полную формулировку критерия устойчивости.

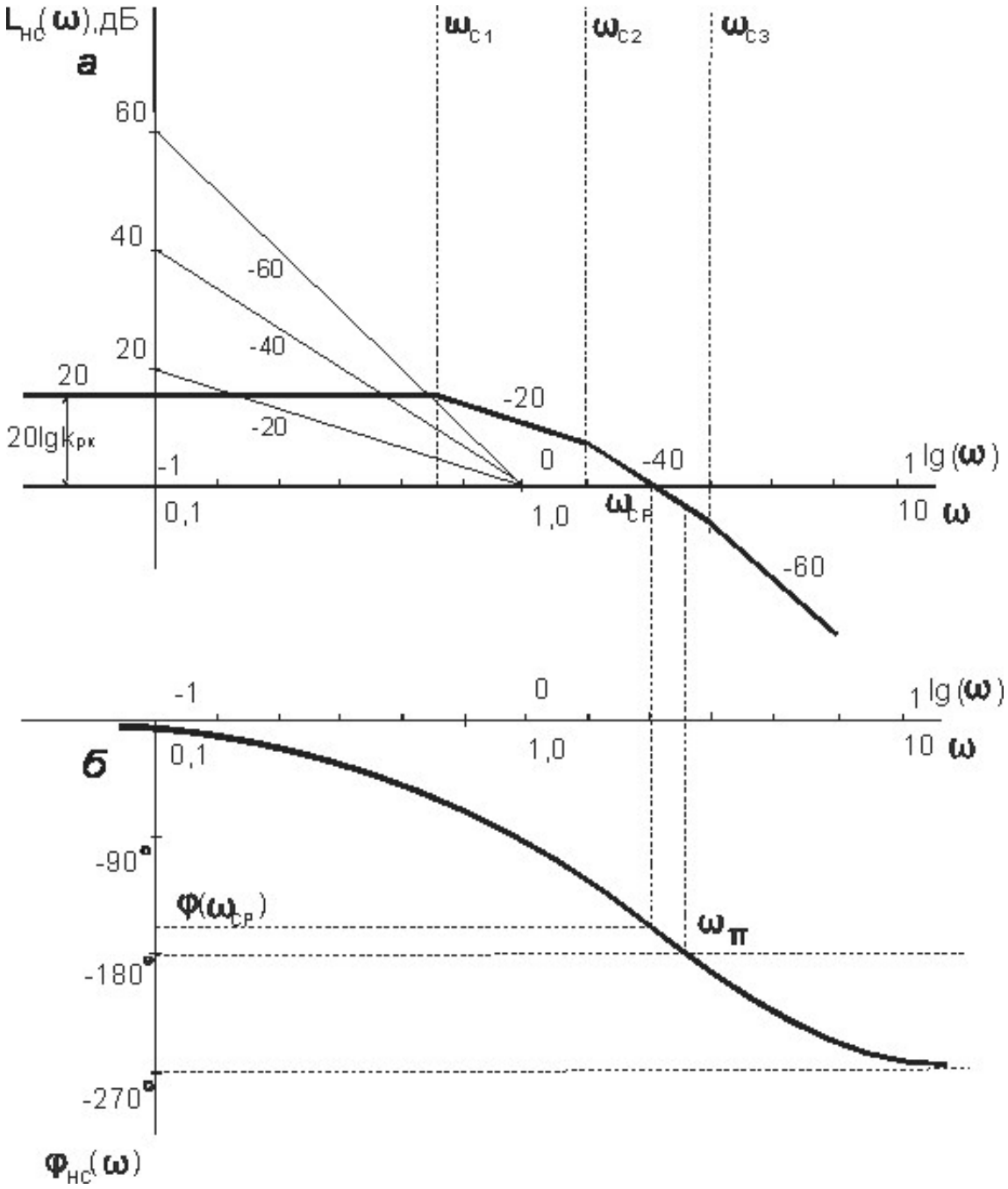


Рис. П.3.4. Логарифмические частотные характеристики разомкнутого контура нескорректированной статической системы:
а - ЛАЧХ, *б* - ФЧХ

При построении ЛАЧХ системы с астатизмом первого порядка сначала на частоте $\omega = 1 c^{-1}$ откладывают $20\lg k_{рк}$, затем через эту точку проводят прямую с наклоном –20 дБ/декаду и изламывают ее на соответствующих сопрягающих частотах. Возможен другой способ построения: на оси частот откладывают частоту $\omega = k_{рк}$, через эту точку проводят прямую с наклоном –20дБ/декаду и изламывают ее на сопрягающих частотах.

При построении ЛАЧХ системы с астатизмом второго порядка на оси частот откладывают частоту $\omega = +\sqrt{k_{рк}}$, через эту точку проводят прямую с наклоном -40 дБ/декаду и изламывают её на сопрягающих частотах.

Выполним вспомогательные вычисления по построения ЛАЧХ астатической системы для одного из вариантов задания: $20\lg k_{рк} \approx 25$ дБ; $\omega_{с1} \approx 0{,}83\ c^{-1}$; $\omega_{с2} \approx 1{,}67\ c^{-1}$; $\omega_{с3} \approx 4\ c^{-1}$; $\lg\omega_{с1} \approx -0{,}08$; $\lg\omega_{с2} \approx 0{,}22$; $\lg\omega_{с3} \approx 0{,}6$.

Запишем формулу для построения ФЧХ системы

$$\varphi_{нс}(\omega) = -90^{o} - \operatorname{arctg}(T_{о}\omega) - \operatorname{arctg}(T_{у}\omega) - \operatorname{arctg}(T_{уэ}\omega) \qquad (П.3.51)$$

и для вышеприведенного варианта задания составим таблицу изменения $\varphi_{нс}(\omega)$ при вариации частоты ω от нуля до ∞.

Таблица П.3.5

Фазовая частотная характеристика разомкнутого контура

ω	0,1	0,5	1	2
φ(ω), град	-101,7	-144,8	-185,1	-234,1

На рис. П.3.5 представлены ЛАЧХ и ФЧХ разомкнутой системы.

На основании анализа рис. П.3.5 делаем вывод, что $\left|\varphi_{нс}(\omega_{ср})\right| > 180^{o}$ и $L_{нс}(\omega_{\pi}) > 0$. Поэтому в соответствии с формулировкой логарифмического критерия устойчивости (с. 280 [1]) рассматриваемая замкнутая система неустойчива.

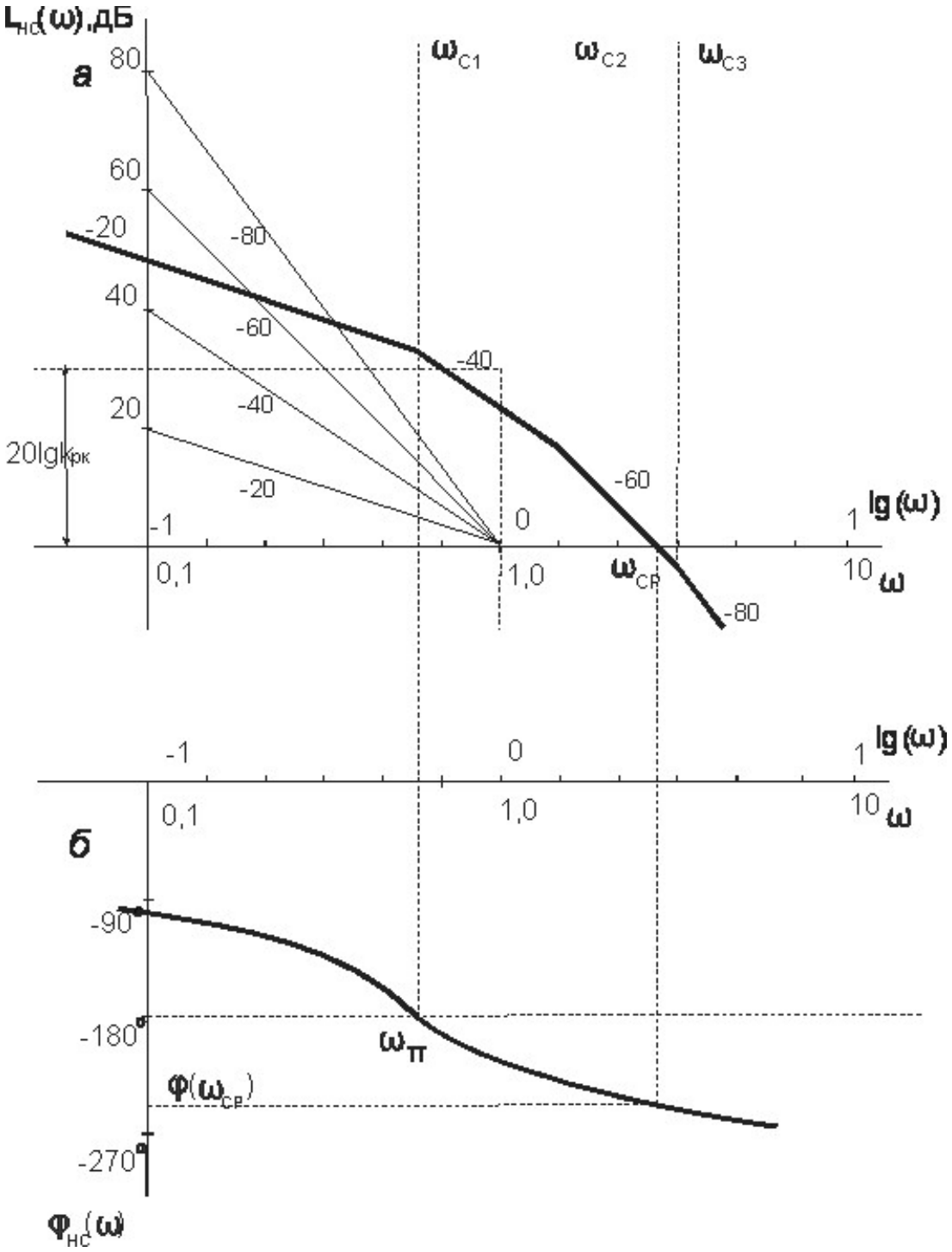


Рис. П.3.5. Логарифмические частотные характеристики разомкнутого контура нескорректированной астатической системы:
а – ЛАЧХ; *б* – ФЧХ

П.3.3. Расчет корректирующего устройства

П.3.3.1. Расчет последовательного корректирующего устройства

Рассчитаем последовательное корректирующее устройство для **статического** варианта системы управления, представленной на рис. В.1.

Решение задачи коррекции осуществляем для одного из вариантов задания в соответствии с методикой, изложенной на с. 392-396 [1], и в соответствии с последовательностью, изложенной в разд. 3.3.1 данного пособия.

Произведем вспомогательные вычисления, необходимые для построения ЛАЧХ нескорректированной системы $L_{\text{нс}}(\omega)$, описываемой передаточной функцией (П.3.46)

$$
\begin{aligned}
&20\lg k_{\text{рк}} = 20\lg 20 = 26 \text{ дБ};\\
&\omega_{\text{с1}} = \frac{1}{T_{\text{о}}} = \frac{1}{1,2} \approx 0,83 \text{ с}^{-1}; \qquad \lg \omega_{\text{с1}} \approx -0,08;\\
&\omega_{\text{с2}} = \frac{1}{T_{\text{у}}} = \frac{1}{0,6} \approx 1,67 \text{ с}^{-1}; \qquad \lg \omega_{\text{с2}} \approx 0,22;\\
&\omega_{\text{с3}} = \frac{1}{T_{\text{и}}} = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ с}^{-1}; \qquad \lg \omega_{\text{с3}} \approx 0,6.
\end{aligned}
\qquad \text{(П.3.52)}
$$

ЛАЧХ нескорректированной (исходной) системы $L_{\text{нс}}(\omega)$ представлена на рис. П.3.6.

Построим ЛАЧХ скорректированой (желаемой) системы $L_{\text{ск}}(\omega)$ по заданным показателям качества замкнутой системы в переходном режиме (σ, $t_{\text{п}}$, M), предварительно рассчитав параметры среднечастотного участка ЛАЧХ желаемой системы в соответствии с формулами (3.10):

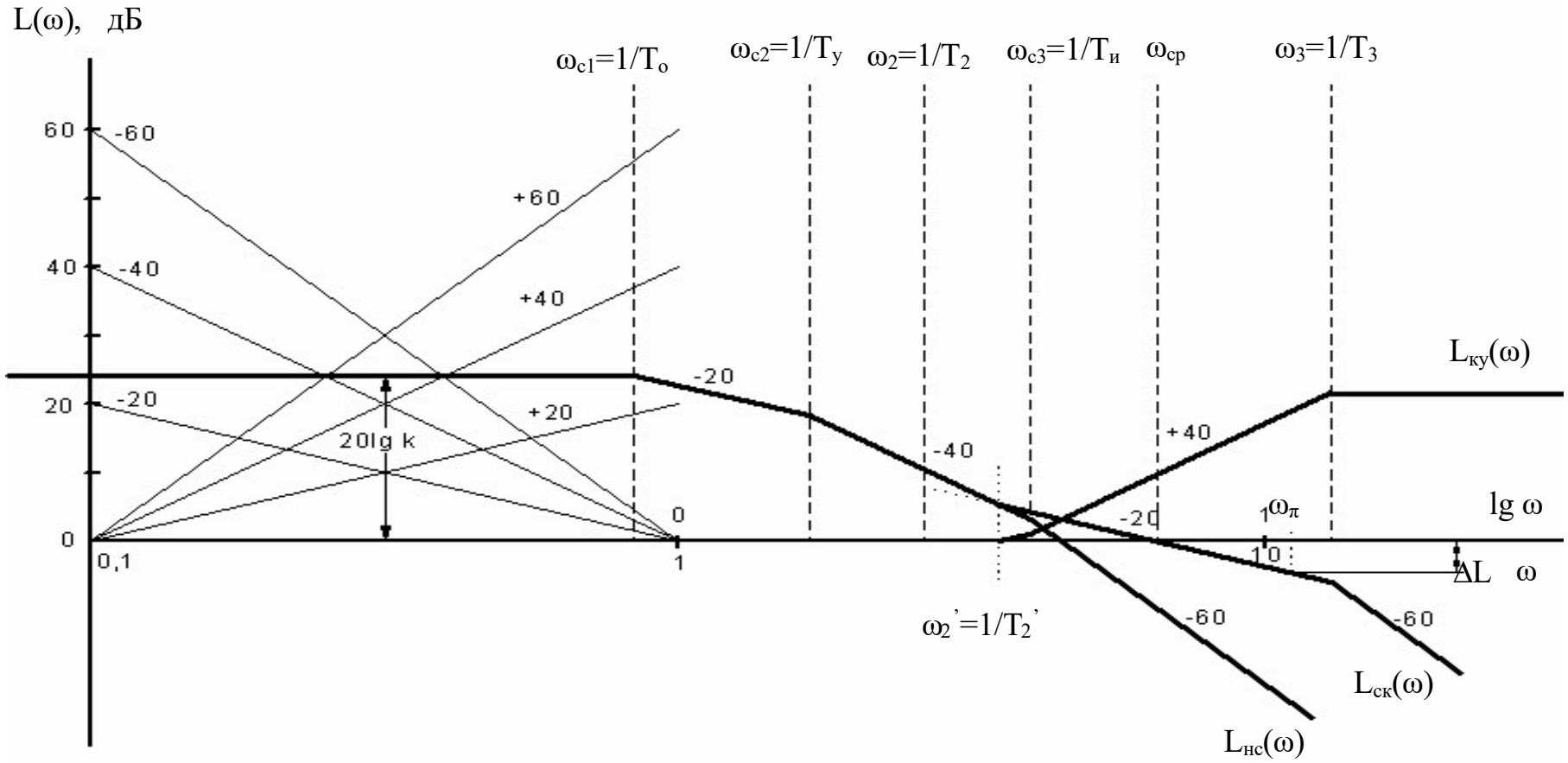


Рис. П.3.6. К расчёту последовательного корректирующего устройства

$$\omega_{ср} = \frac{0{,}12\pi\sigma}{t_{П}} = \frac{0{,}12\pi 30}{1{,}5} \approx 7{,}54 \ \text{с}^{-1}; \lg\omega_{ср} \approx 0{,}88;$$
$$\omega_{2} = \frac{M-1}{M}\omega_{ср} = \frac{1{,}5-1}{1{,}5}7{,}54 \approx 2{,}51 \ \text{с}^{-1}; \lg\omega_{2} \approx 0.39; \qquad \text{(П.3.53)}$$
$$\omega_{3} = \frac{M+1}{M}\omega_{ср} = \frac{1{,}5+1}{1{,}5}7{,}54 = 12{,}57 \ \text{с}^{-1}; \lg\omega_{3} \approx 1{,}1.$$

При построении ЛАЧХ скорректированной системы и ориентировании ее относительно ЛАЧХ нескорректированной системы рекомендуется при необходимости воспользоваться следующими рекомендациями:

1. Если среднечастотный участок ЛАЧХ желаемой системы не доходит до ЛАЧХ исходной системы, то его (участок) следует продолжить до встречи с ЛАЧХ исходной системы, при этом с графика следует снять новое численное значение частоты ω_2.

2. Если среднечастотный участок ЛАЧХ желаемой системы пересекает ЛАЧХ исходной системы, то его (участок) следует «обрезать» до встречи с ЛАЧХ исходной системы, при этом с графика следует снять новое численное значение частоты ω_2.

3. Если среднечастотный участок ЛАЧХ желаемой системы проходит выше ЛАЧХ исходной системы, то последнюю надо приподнять до пересечения или сопряжения с ЛАЧХ желаемой системы, при этом с графика следует снять новое, бóльшее значение передаточного коэффициента разомкнутого контура $k_{рк}$ и новое численное значение частоты ω_2 .

4. Разрешается при необходимости изменять частоту среза $\omega_{ср}$ на ±10 % от расчетного значения с одновременным пересчетом значений частот ω_2 и ω_3.

5. Если частоты среза ЛАЧХ желаемой и исходной систем расположены близко друг от друга, то следует обратиться к преподавателю для корректировки заданных показателей качества в переходном режиме (σ и $t_{п}$).

ЛАЧХ скорректированной (желаемой) системы $L_{ск}(\omega)$ приведена на рис. П.3.6. Для рассматриваемого варианта задания

среднечастотный участок ЛАЧХ исходной системы пересёк ЛАЧХ исходной системы и, вследствие этого, был «обрезан» до встречи с ЛАЧХ исходной системы.

Вычтем из ЛАЧХ скорректированной системы ЛАЧХ нескорректированной системы и получим ЛАЧХ последовательного корректирующего устройства (см. рис. П.3.6.):

$$L_{\text{ку}}(\omega) = L_{\text{ск}}(\omega) - L_{\text{нс}}(\omega). \qquad \text{(П.3.54)}$$

По виду ЛАЧХ корректирующего устройства выбираем его принципиальную схему. Так как ЛАЧХ корректирующего устройства с увеличением частоты ω имеет тенденцию к увеличению амплитуды до частоты ω_3, то для его технической реализации выбираем две последовательно включённые интегро-дифференцирующие *rC*-цепи с преобладанием дифференцирования, разделённые усилителем (рис. П.3.7).

Запишем передаточную функцию корректирующего устройства

$$W_{\text{ку}}(p) = \left(k_1 \frac{T_2' p + 1}{T_3 p + 1}\right) \cdot k_{\text{доп}} \cdot \left(k_2 \frac{T_{\text{и}} p + 1}{T_3 p + 1}\right), \qquad \text{(П.3.55)}$$

где $T'_2 = 1/\omega'_2 = 1/3{,}21 \approx 0{,}31$ с (значение частоты ω'_2 снимаем с ЛАЧХ); $T_3 = 1/\omega_3 = 1/12{,}57 \approx 0{,}08$ с.

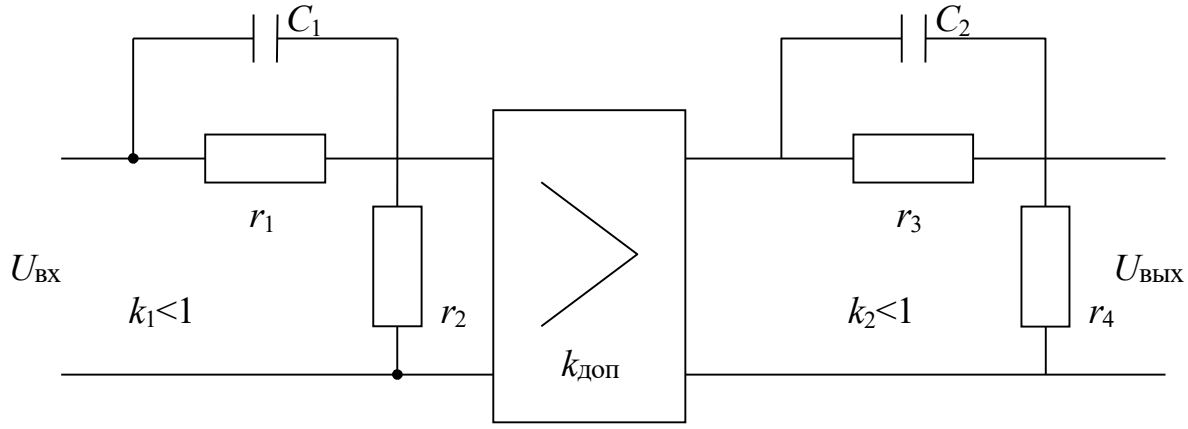


Рис. П.3.7. Принципиальная схема последовательного корректирующего устройства

Примечание. Усилитель в схеме (рис. П.3.7) выполняет роль усиления сигнала и разделения цепей.

Для того, чтобы передаточный коэффициент системы $k_{рк}$ не изменился, передаточный коэффициент корректирующего устройства должен быть равен единице. Для этого надо выполнить условие $k_{доп} = 1/k_1k_2$.

Рассчитаем передаточные коэффициенты k_1, k_2, $k_{доп}$ корректирующего устройства:

$$T_з = k_1 T'_2; \quad 0{,}08 = k_1 \cdot 0{,}31 \rightarrow k_1 \approx 0{,}26;$$

$$T_з = k_2 T_и; \quad 0{,}08 = k_2 \cdot 0{,}25 \rightarrow k_2 \approx 0{,}32; \qquad \text{(П.3.56)}$$

$$k_{доп} = \frac{1}{k_1 k_2} = \frac{1}{0{,}26 \cdot 0{,}32} \approx 12{,}02.$$

Для расчёта параметров элементов корректирующего устройства зададим численные значения следующим параметрам: для первой цепи r_1 = 1 МОм, для второй цепи r_3 = 1 МОм. Рассчитаем остальные параметры по формулам:

- для первой цепи

$$T'_2 = r_1 C_1, \; k_1 = \frac{r_2}{r_1 + r_2}; \qquad \text{(П.3.57)}$$

- для второй цепи

$$T_и = r_3 C_2, \; k_2 = \frac{r_4}{r_3 + r_4}. \qquad \text{(П.3.58)}$$

С учётом формул (П.3.57) и (П.3.58) получим $C_1 = 0{,}31$ мкФ; $r_2 \approx 0{,}35$ МОм; $C_2 = 0{,}25$ мкФ; $r_4 \approx 0{,}47$ МОм.

Запишем передаточную функцию разомкнутой скорректированной системы, учитывая, что $k_1 k_{доп} k_2 = 1$

$$W_{\text{ск}}(p) = W_{\text{ку}}(p) W_{\text{нс}}(p) = \frac{(T_2' p + 1)(T_{\text{и}} p + 1)}{(T_{\text{з}} p + 1)^2} \cdot \frac{k_{\text{рк}}}{(T_{\text{у}} p + 1)(T_{\text{и}} p + 1)(T_{\text{о}} p + 1)} =$$

$$= \frac{k_{\text{рк}}(T_2' p + 1)}{(T_{\text{у}} p + 1)(T_{\text{о}} p + 1)(T_{\text{з}} p + 1)^2}. \qquad \text{(П.3.59)}$$

Вычислим фазовый сдвиг скорректированной системы на частоте среза $\omega_{\text{ср}}$ (см. формулу (3.11))

$$\varphi(\omega_{\text{ср}}) = \arg W_{\text{ск}}(j\omega)\big|_{\omega = \omega_{\text{ср}}} =$$

$$= \operatorname{arctg}(\omega_{\text{ср}} T_2') - \operatorname{arctg}(\omega_{\text{ср}} T_{\text{у}}) - \operatorname{arctg}(\omega_{\text{ср}} T_{\text{о}}) - 2\operatorname{arctg}(\omega_{\text{ср}} T_{\text{з}}) =$$

$$= \operatorname{arctg}(7{,}54 \cdot 0{,}31) - \operatorname{arctg}(7{,}54 \cdot 0{,}6) - \operatorname{arctg}(7{,}54 \cdot 1{,}2) - 2\operatorname{arctg}(7{,}54 \cdot 0{,}08) =$$

$$= \operatorname{arctg} 2{,}34 - \operatorname{arctg} 4{,}52 - \operatorname{arctg} 9{,}05 - 2\operatorname{arctg} 0{,}6 =$$

$$= 66{,}86° - 77{,}55° - 83{,}69° - 61{,}92° \approx -156{,}3°. \qquad \text{(П.3.60)}$$

Вычислим запас по фазе $\Delta\varphi$ замкнутой скорректированной системы, применив формулу (3.12)

$$\Delta\varphi = 180° - \left|\varphi(\omega_{\text{ср}})\right| = 180° - 156{,}3° = 23{,}7°. \qquad \text{(П.3.61)}$$

Для определения запаса устойчивости замкнутой системы по амплитуде ΔL следует сначала найти частоту ω_π, при которой фазовый сдвиг системы будет равен $-(180 \pm 1)^{\text{o}}$ (см. формулу (3.13)),

$$\varphi(\omega_\pi) = \arg W_{\text{ск}}(j\omega)\big|_{\omega = \omega_\pi} =$$

$$= \operatorname{arctg}(\omega_\pi T_2') - \operatorname{arctg}(\omega_\pi T_{\text{у}}) - \operatorname{arctg}(\omega_\pi T_{\text{о}}) - 2\operatorname{arctg}(\omega_\pi T_{\text{з}}) =$$

$$= -180°(\pm 1°). \qquad \text{(П.3.62)}$$

Частоту ω_π из выражения (П.3.62) находим подбором, учитывая, что $\omega_\pi > \omega_{\text{ср}}$. Найденное таким образом численное значение ча-

стоты $\omega_\pi \approx 11{,}8$ с$^{-1}$. Отложив вычисленное значение частоты ω_π на графике ЛАЧХ скорректированной системы $L_{ск}(\omega)$, найдём запас устойчивости замкнутой скорректированной системы по амплитуде $\Delta L \approx 3{,}75$ дБ.

П.3.3.2. Расчёт встречно-параллельного корректирующего устройства

Рассчитаем встречно-параллельное корректирующее устройство для **астатического** варианта системы управления, представленной на рис. В.2.

Решение задачи коррекции осуществляем для одного из вариантов задания в соответствии с методикой, изложенной на с. 392-396 [1], и в соответствии с последовательностью, изложенной в разд. 3.3.2 данного пособия.

Запишем передаточную функцию звеньев $W_{но}(p)$, не охваченных внутренней корректирующей обратной связью,

$$W_{но}(p) = W_{п}(p)W_{уэ}(p)W_{и}(p)W_{о}(p) = \frac{k_{рк}}{p(T_{уэ}p+1)(T_{о}p+1)}. \quad (П.3.63)$$

Произведём вспомогательные вычисления, необходимые для построения ЛАЧХ звеньев, не охваченных внутренней обратной связью,

$$\begin{aligned} &20\lg k_{рк} = 20\lg 20 \approx 26 \text{ дБ};\\ &\omega_{с1} = \frac{1}{T_{о}} = \frac{1}{0{,}6} \approx 1{,}67 \text{ с}^{-1}; \quad \lg\omega_{с1} \approx 0{,}22; \\ &\omega_{с2} = \frac{1}{T_{уэ}} = \frac{1}{0{,}25} = 4 \text{ с}^{-1}; \quad \lg\omega_{с2} \approx 0{,}6. \end{aligned} \quad (П.3.64)$$

ЛАЧХ звеньев, не охваченных внутренней обратной связью $L_{но}(\omega)$, представлена на рис. П.3.8.

Построим ЛАЧХ скорректированной (желаемой) системы $L_{ск}(\omega)$ по заданным показателям качества замкнутой системы в пе-

реходном режиме (σ, $t_п$, M), предварительно рассчитав параметры среднечастотного участка ЛАЧХ желаемой системы в соответствии с формулами (3.10):

$$\omega_{ср} = \frac{0{,}12\pi\sigma}{t_п} = \frac{0{,}12\pi \cdot 40}{0{,}75} \approx 20 \ \ c^{-1};\ \ \lg\omega_{ср} \approx 1{,}3;$$

$$\omega_2 = \frac{M-1}{M}\omega_{ср} = \frac{1{,}5-1}{1{,}5} \cdot 20 \approx 6{,}67 \ \ c^{-1};\ \ \lg\omega_2 \approx 0{,}82; \qquad \text{(П.3.65)}$$

$$\omega_3 = \frac{M+1}{M}\omega_{ср} = \frac{1{,}5+1}{1{,}5} \cdot 20 \approx 33{,}3 \ \ c^{-1};\ \ \lg\omega_3 \approx 1{,}52.$$

При построении ЛАЧХ желаемой системы следует воспользоваться рекомендациями, приведёнными в разделе П.3.3.1.

ЛАЧХ скорректированной (желаемой) системы $L_{ск}(\omega)$ приведена на рис. П.3.8. Среднечастотный участок ЛАЧХ желаемой системы не дошёл до ЛАЧХ исходной системы и поэтому прямую с наклоном -20 дБ/декаду продлили от частоты ω_2 до частоты $\omega_{с1}$.

Вычтем из ЛАЧХ звеньев, не охваченных внутренней обратной связью, ЛАЧХ скорректированной системы и получим ЛАЧХ звена обратной связи $L_{ос}(\omega)$

$$L_{ос}(\omega) = L_{но}(\omega) - L_{ск}(\omega). \qquad \text{(П.3.66)}$$

По виду ЛАЧХ звена обратной связи выбираем его принципиальную схему. Так как ЛАЧХ корректирующего устройства с увеличением частоты ω имеет тенденцию к уменьшению амплитуды до частоты ω_3, то для его технической реализации выбираем две последовательно включённые пассивные интегро-дифференцирующие *rC*-цепи с преобладанием интегрирования, разделённые усилителем (рис. П.3.9).

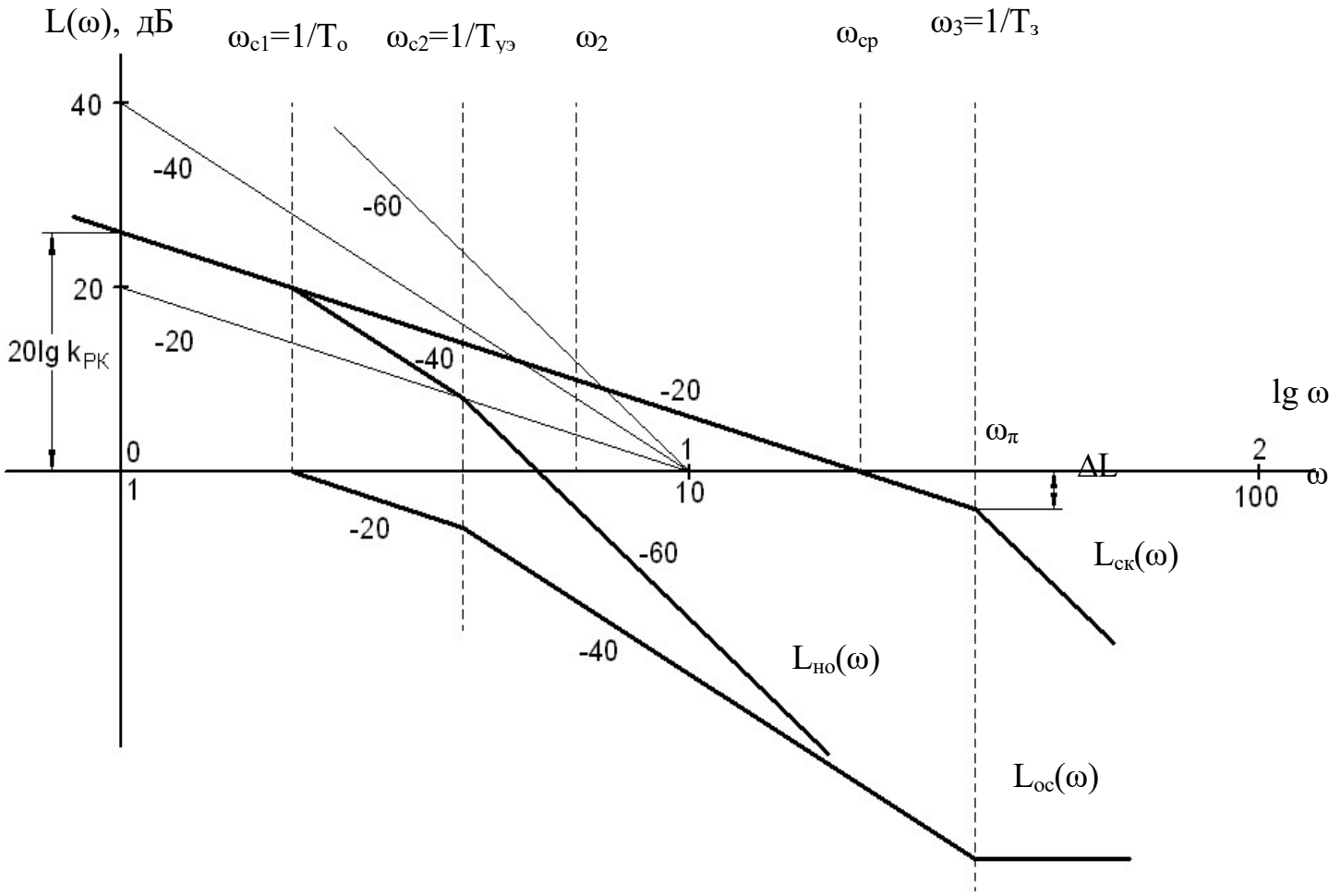


Рис. П.3.8. К расчёту встречно-параллельного корректирующего устройства

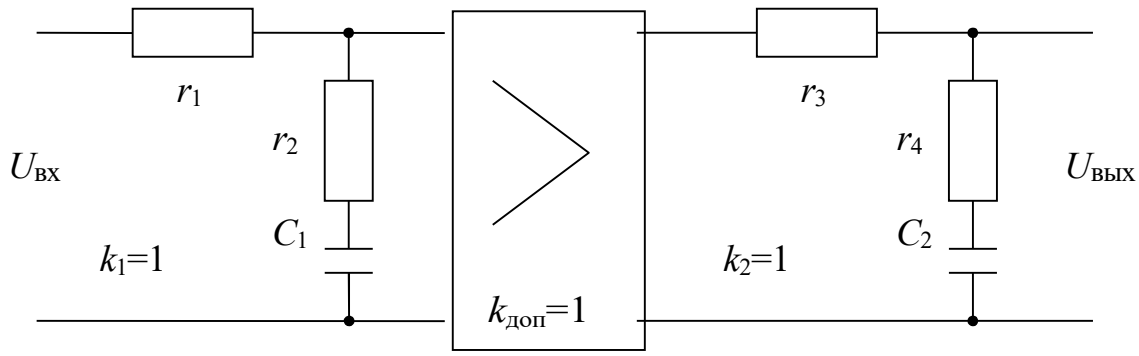


Рис. П.3.9. Принципиальная схема встречно-параллельного корректирующего устройства

Примечание. Усилитель в данной схеме выполняет роль разделения цепей.

Запишем передаточную функцию звена внутренней обратной связи

$$W_{ос}(p) = \frac{(T_з p + 1)^2}{(T_о p + 1)(T_{уэ} p + 1)}, \qquad (П.3.67)$$

где $T_з = 1/\omega_з = 1/33{,}3 \approx 0{,}03$ с.

Для расчёта параметров элементов корректирующего устройства зададим численные значения следующим параметрам: для первой цепи r_2 = 1 МОм, для второй цепи r_4 = 1 МОм. Рассчитаем остальные параметры по формулам:

- для первой цепи

$$T_з = r_2 C_1; \qquad T_о = (r_1 + r_2) C_1; \qquad (П.3.68)$$

- для второй цепи

$$T_з = r_4 C_2; \qquad T_{уэ} = (r_3 + r_4) C_2. \qquad (П.3.69)$$

С учётом формул (П.3.68) и (П.3.69) получим: $C_1 = 0{,}03$ мкФ; $r_1 = 19$ МОм; $C_2 = 0{,}03$ мкФ; $r_3 = 7{,}33$ МОм.

Запишем передаточную функцию разомкнутой скорректированной системы

$$W_{\text{ск}}(p) = \frac{W_{\text{но}}(p)}{W_{\text{ос}}(p)} = \frac{k_{\text{рк}}}{p(T_{\text{уэ}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)} \cdot \frac{(T_{\text{о}}p+1)(T_{\text{уэ}}p+1)}{(T_{\text{з}}p+1)^2} =$$

$$= \frac{k_{\text{рк}}}{p(T_{\text{з}}p+1)^2}. \qquad \text{(П.3.70)}$$

Вычислим фазовый сдвиг скорректированной системы на частоте среза $\omega_{\text{ср}}$ (см. формулу (3.11))

$$\varphi(\omega_{\text{ср}}) = \arg W_{\text{ск}}(j\omega)\Big|_{\omega = \omega_{\text{ср}}} =$$

$$= -90^0 - 2\operatorname{arctg}(\omega_{\text{ср}}T_{\text{з}}) = -90° - 2\operatorname{arctg}(20 \cdot 0{,}03) = \qquad \text{(П.3.71)}$$

$$= -90° - 2\operatorname{arctg}0{,}6 = -90° - 61{,}9° = -151{,}9°.$$

Вычислим запас по фазе $\Delta\varphi$ замкнутой скорректированной системы по формуле (3.12)

$$\Delta\varphi = 180° - \left|\varphi(\omega_{\text{ср}})\right| = 180° - 151{,}9° = 28{,}1°. \qquad \text{(П.3.72)}$$

Для определения запаса устойчивости замкнутой системы по амплитуде ΔL следует сначала найти частоту ω_π, при которой фазовый сдвиг системы будет равен -(180±1)º (см. формулу (3.13)),

$$\varphi(\omega_\pi) = \arg W_{\text{ск}}(j\omega)\Big|_{\omega = \omega_\pi} =$$

$$= -90° - 2\operatorname{arctg}(\omega_\pi T_{\text{з}}) = -180°(\pm 1°). \qquad \text{(П.3.73)}$$

Частоту ω_π из выражения (П.3.73) находим подбором, учитывая, что $\omega_\pi > \omega_{\text{ср}}$. Найденное таким образом численное значение частоты $\omega_\pi \approx 33{,}3$ с$^{-1}$. Отложив вычисленное значение частоты ω_π на графике ЛАЧХ скорректированной системы $L_{\text{ск}}(\omega)$, найдём запас устойчивости замкнутой скорректированной системы по амплитуде $\Delta L \approx 4$ дБ.

П.3.4. Построение области устойчивости скорректированной системы

П.3.4.1. Построение области устойчивости в плоскости одного параметра

Исходным выражением для построения является характеристическое уравнение **замкнутого** контура **скорректированной** системы (см. формулу (3.14)).

Построим область устойчивости в плоскости параметра $k_{\text{и}}$ для **астатического** варианта системы, представленной на рис. В.1 или рис. В.2. Запишем характеристическое уравнение для одной из возможных передаточных функций скорректированной системы

$$1+\frac{k_{\text{рк}}(T_2 p+1)}{p(T_o p+1)(T_{\text{з}} p+1)^2}=0. \qquad \text{(П.3.74)}$$

Преобразуем выражение (П.3.74) и сгруппируем подобные члены

$$p(T_{\text{о}}p+1)(T_{\text{з}}p+1)^2+k_{\text{рк}}(T_2 p+1)= \qquad \text{(П.3.75)}$$
$$=T_{\text{о}}T_{\text{з}}^2 p^4+(2T_{\text{з}}T_{\text{о}}+T_{\text{з}}^2)p^3+(T_{\text{о}}+2T_{\text{з}})p^2+p+k_{\text{рк}}(T_2 p+1)=0.$$

Решим уравнение (П.3.75) относительно $k_{\text{рк}}$ и подставим в него численные значения постоянных времени для одного из вариантов задания

$$k_{\text{рк}}=-\frac{T_{\text{о}}T_{\text{з}}^2 p^4+(2T_{\text{з}}T_{\text{о}}+T_{\text{з}}^2)p^3+(T_{\text{о}}+2T_{\text{з}})p^2+p}{T_2 p+1}=$$
$$=-\frac{0{,}27p^4+1{,}64p^3+2{,}82p^2+p}{1{,}89p+1}. \qquad \text{(П.3.76)}$$

Произведём в уравнении (П.3.76) подстановку $p=j\omega$ и выделим действительную $P(\omega)$ и мнимую $Q(\omega)$ составляющие характеристического уравнения, умножив для этого числитель и знаменатель на выражение, сопряжённое знаменателю

$$k_{\text{рк}} = -\frac{0{,}27(j\omega)^4 + 1{,}64(j\omega)^3 + 2{,}82(j\omega)^2 + j\omega}{1 + 1{,}89\,j\omega} =$$

$$= \frac{\left[\left(-0{,}27\omega^4 + 2{,}8\omega^2\right) + j\left(1{,}64\omega^3 - \omega\right)\right](1 - j1{,}89\omega)}{(1 + j1{,}89\omega)(1 - j1{,}89)}. \qquad \text{(П.3.77)}$$

Так как по заданию область устойчивости надо построить в плоскости параметра $k_{\text{и}}$, а $k_{\text{и}}$ для рассматриваемого примера равно $k_{\text{рк}}/2$ ($k_{\text{п}}k_{\text{у}}k_{\text{о}} = 2$), то после преобразования выражения (П.3.77) запишем его относительно $k_{\text{и}}$,

$$k_{\text{и}} = \frac{k_{\text{рк}}}{2} = \underbrace{\frac{2{,}83\omega^4 + 0{,}93\omega^2}{2(1 + 3{,}57\omega^2)}}_{P(\omega)} + j\underbrace{\frac{0{,}51\omega^5 - 3{,}69\omega^3 - \omega}{2(1 + 3{,}57\omega^2)}}_{Q(\omega)}. \qquad \text{(П.3.78)}$$

Вычислим $P(\omega)$ и $Q(\omega)$ при изменении частоты ω от нуля до ∞ и результат сведём в табл. П.3.6.

Таблица П.3.6

Граница области устойчивости системы в плоскости параметра $k_{\text{и}}$

ω	0	0,5	1	1,5	2	2,5	2,74	3
$P(\omega)$	0	0,11	0,41	0,91	1,6	2,5	2,99	3,59
$Q(\omega)$	0	-0,25	-0,46	-0,56	-0,5	-0,22	0	0,32

На рис. П.3.10 представлена область устойчивости, построенная по данным табл. П.3.6. Так как действительная составляющая $P(\omega)$ всегда чётная функция частоты, а мнимая составляющая $Q(\omega)$ – нечётная функция, то кривая D-разбиения всегда симметрична относительно действительной оси $P(\omega)$.

Поэтому при построении кривой находим лишь одну ветвь, соответствующую положительным значениям ω, а вторую ветвь наносим как зеркальное отражение первой. Штриховку кривой наносят слева при движении вдоль кривой от -∞ до +∞.

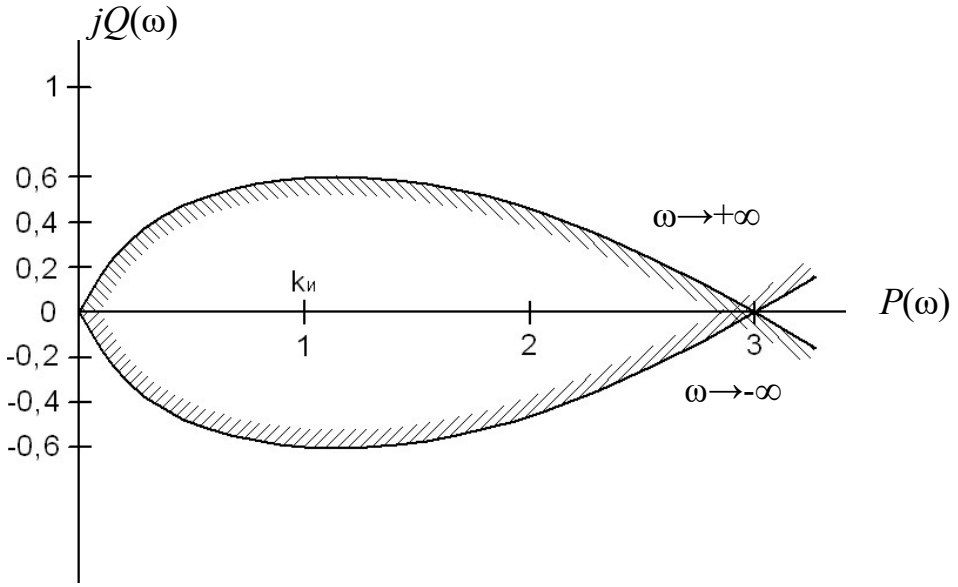


Рис. П.3.10. Область устойчивости скорректированной системы в плоскости параметра $k_и$

По рис. П.3.10 определяем допустимый диапазон изменения параметра $k_и$: $0 < k_и < 2{,}99$. Заданное в рассматриваемом варианте численное значение $k_и = 1$ принадлежит области устойчивости.

Методика построения области устойчивости по одному параметру для **статического** варианта системы такая же, как и для астатического варианта. Разница лишь в том, что начало кривой *D*-разбиения при частоте $\omega = 0$ будет находиться слева от мнимой оси и ограничение исследуемого параметра слева будет равно не нулю, а конкретному числу, например; $-1 < k_{рк} < 10$.

П.3.4.2. Построение области устойчивости в плоскости двух параметров

Исходным выражением для построения является характеристи-ческое уравнение **замкнутого** контура **скорректированной** системы (см. формулу (3.14)).

Построим область устойчивости в плоскости параметров $k_п$ и $T_о$ для **статического** варианта системы, представленной на рис. В.1 или рис. В.2. Запишем характеристическое уравнение для одной из возможных передаточных функций скорректированной системы

$$1+\frac{k_{\text{рк}}(T_2\ p+1)}{(T_{\text{у}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)(T_{\text{з}}p+1)^2}=0. \qquad \text{(П.3.79)}$$

Преобразуем выражение (П.3.79) и сгруппируем подобные члены

$$(T_{\text{у}}p+1)(T_{\text{о}}p+1)(T_{\text{з}}p+1)^2+k_{\text{рк}}(T_2p+1)=$$

$$=T_{\text{з}}^2T_{\text{у}}T_{\text{о}}p^4+\left[T_{\text{з}}^2(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+2T_{\text{з}}T_{\text{у}}T_{\text{о}}\right]p^3+\left[T_{\text{з}}^2+2T_{\text{з}}(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+T_{\text{о}}T_{\text{у}}\right]p^2+$$

$$+(2T_{\text{з}}+T_{\text{у}}+T_{\text{о}}+k_{\text{рк}}T_2)p+1+k_{\text{рк}}=0. \qquad \text{(П.3.80)}$$

Произведём в уравнении (П.3.76) подстановку $p=j\omega$ и получим тождество

$$T_{\text{з}}^2T_{\text{у}}T_{\text{о}}\omega^4-j\left[T_{\text{з}}^2(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+2T_{\text{з}}T_{\text{у}}T_{\text{о}}\right]\omega^3-\left[T_{\text{з}}^2+2T_{\text{з}}(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+T_{\text{у}}T_{\text{о}}\right]\omega^2+$$

$$+j(2T_{\text{з}}+T_{\text{у}}+T_{\text{о}}+k_{\text{рк}}T_2)\omega+1+k_{\text{рк}}=0. \qquad \text{(П.3.81)}$$

В выражении (П.3.81) сгруппируем действительную и мнимую части

$$\underbrace{\left\{T_{\text{з}}^2T_{\text{у}}T_{\text{о}}\omega^4-\left[T_{\text{з}}^2+2T_{\text{з}}(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+T_{\text{у}}T_{\text{о}}\right]\omega^2+1+k_{\text{рк}}\right\}}_{a}+$$

$$+\underbrace{j\left\{(2T_{\text{з}}+T_{\text{у}}+T_{\text{о}}+k_{\text{рк}}T_2)\omega-\left[T_{\text{з}}^2(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+2T_{\text{з}}T_{\text{у}}T_{\text{о}}\right]\omega^3\right\}}_{b}\equiv 0. \qquad \text{(П.3.82)}$$

Так как комплексная величина $a+jb$ равна нулю только в том случае, если одновременно равны нулю её действительная и мнимая части, то тождество (П.3.82) эквивалентно двум уравнениям

$$\left.\begin{aligned}&T_{\text{з}}^2T_{\text{у}}T_{\text{о}}\omega^4-\left[T_{\text{з}}^2+2T_{\text{з}}(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+T_{\text{у}}T_{\text{о}}\right]\omega^2+1+k_{\text{рк}}=0;\\&(2T_{\text{з}}+T_{\text{у}}+T_{\text{о}}+k_{\text{рк}}T_2)\omega-\left[T_{\text{з}}^2(T_{\text{у}}+T_{\text{о}})+2T_{\text{з}}T_{\text{у}}T_{\text{о}}\right]\omega^3=0.\end{aligned}\right\} \qquad \text{(П.3.83)}$$

Упорядочим систему уравнений (П.3.83) с учётом того, что параметр, стоящий в обоих уравнениях на первом месте, будем откладывать по оси абсцисс, а параметр, стоящий на втором месте, – по оси ординат. Для этого в обоих уравнениях сгруппируем отдельно члены, зависящие и не зависящие от параметров $k_{рк}$ и $T_о$,

$$\left.\begin{aligned} k_{рк}\cdot 1+T_о\cdot\left[T_з^2T_у\omega^4-(2T_з+T_у)\omega^2\right]+\left[1-(T_з^2+2T_зT_у)\omega^2\right]=0;\\ k_{рк}T_2\omega+T_о\left[\omega-(T_з^2+2T_зT_у)\omega^3\right]+\left[(2T_з+T_у)\omega-T_з^2T_у\omega^3\right]=0. \end{aligned}\right\} \quad (П.3.84)$$

Подставим в систему уравнений (П.3.84) численные значения постоянных времени для одного из вариантов задания с учётом того, что для этого варианта $k_{рк}=20k_п$,

$$\left.\begin{aligned} k_п\overbrace{20}^{A_1}+T_о\overbrace{\left(0,00384\omega^4-0,76\omega^2\right)}^{B_1}+\overbrace{\left(-0,1024\omega^2+1\right)}^{C_1}=0;\\ k_п\underbrace{6,2\omega}_{A_2}+T_о\underbrace{(-0,1024\omega^3+\omega)}_{B_2}+\underbrace{\left(-0,00384\omega^3+0,76\omega\right)}_{C_2}=0. \end{aligned}\right\} \quad (П.3.85)$$

Решим систему (П.3.85) методом определителей:

$$k_п=\frac{\Delta_1}{\Delta}=f_1(\omega); \quad (П.3.86)$$

$$T_о=\frac{\Delta_2}{\Delta}=f_2(\omega), \quad (П.3.87)$$

где

$$\Delta=\begin{vmatrix}A_1(\omega) & B_1(\omega)\\ A_2(\omega) & B_2(\omega)\end{vmatrix}=A_1(\omega)\cdot B_2(\omega)-A_2(\omega)\cdot B_1(\omega)=$$

$$=-0,02381\omega^5+2,664\omega^3+20\omega; \quad (П.3.88)$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} -C_1(\omega) & B_1(\omega) \\ -C_2(\omega) & B_2(\omega) \end{vmatrix} = -C_1(\omega)\cdot B_2(\omega) + C_2(\omega)\cdot B_1(\omega) =$$

$$= -0,00001\omega^7 - 0,00465\omega^5 - 0,3728\omega^3 - \omega; \qquad \text{(П.3.89)}$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} A_1(\omega) & -C_1(\omega) \\ A_2(\omega) & -C_2(\omega) \end{vmatrix} = -A_1(\omega)\cdot C_2(\omega) + A_2(\omega)\cdot C_1(\omega) =$$

$$= -0,55808\omega^3 - 9\omega. \qquad \text{(П.3.90)}$$

Подставив выражения (П.3.88)-(П.3.90) в формулы (П.3.86) и (П.3.87), получим

$$k_{\text{п}} = \frac{0,00001\cdot\omega^6 + 0,00465\cdot\omega^4 + 0,3728\cdot\omega^2 + 1}{0,02381\cdot\omega^4 - 2,664\cdot\omega^2 - 20} = f_1(\omega); \qquad \text{(П.3.91)}$$

$$T_{\text{о}} = \frac{0,55808\cdot\omega^2 + 9}{0,02381\cdot\omega^4 - 2,664\cdot\omega^2 - 20} = f_2(\omega). \qquad \text{(П.3.92)}$$

Вычислим значения функций $f_1(\omega)$ и $f_2(\omega)$ при изменении частоты ω от нуля до ∞ и результаты сведём в табл. П.3.7. Так как функции $f_1(\omega)$ и $f_2(\omega)$ являются чётными, то кривая *D*-разбиения дважды проходит через одни и те же точки (при изменении частоты ω от $-\infty$ до нуля и от нуля до $+\infty$).

На рис. П.3.11 изображена кривая *D*-разбиения, построенная по данным табл. П.3.7. В некоторых случаях (сложных) рекомендуется сначала отдельно построить графики функций $f_1(\omega)$ и $f_2(\omega)$, а потом свести их в совместный график. Кривую *D*-разбиения штрихуют по правилам, изложенным на с. 290 [1].

Таблица П.3.7

Граница устойчивости системы в плоскости параметров $k_п$ и $T_о$

ω	$k_п$	$T_о$
0	-0,0500	-0,45000
1	-0,06084	-0,42217
2	-0,08476	-0,37101
3	-0,11271	-0,33350
4	-0,14499	-0,31717
5	-0,18660	-0,32003
6	-0,24591	-0,34206
7	-0,33853	-0,38928
8	-0,50045	-0,48098
9	-0,84231	-0,68125
10	-1,96232	-1,34178
12	2,00831	0,99174
13	1,16804	0,49240
14	0,88044	0,31777
15	0,74097	0,22965
20	0,56319	0,08525
25	0,58980	0,04698
30	0,67540	0,03031
35	0,79572	0,02135
40	0,94336	0,01592
45	1,11538	0,01235
50	1,31037	0,00988
55	1,52759	0,00809
60	1,76664	0,00675

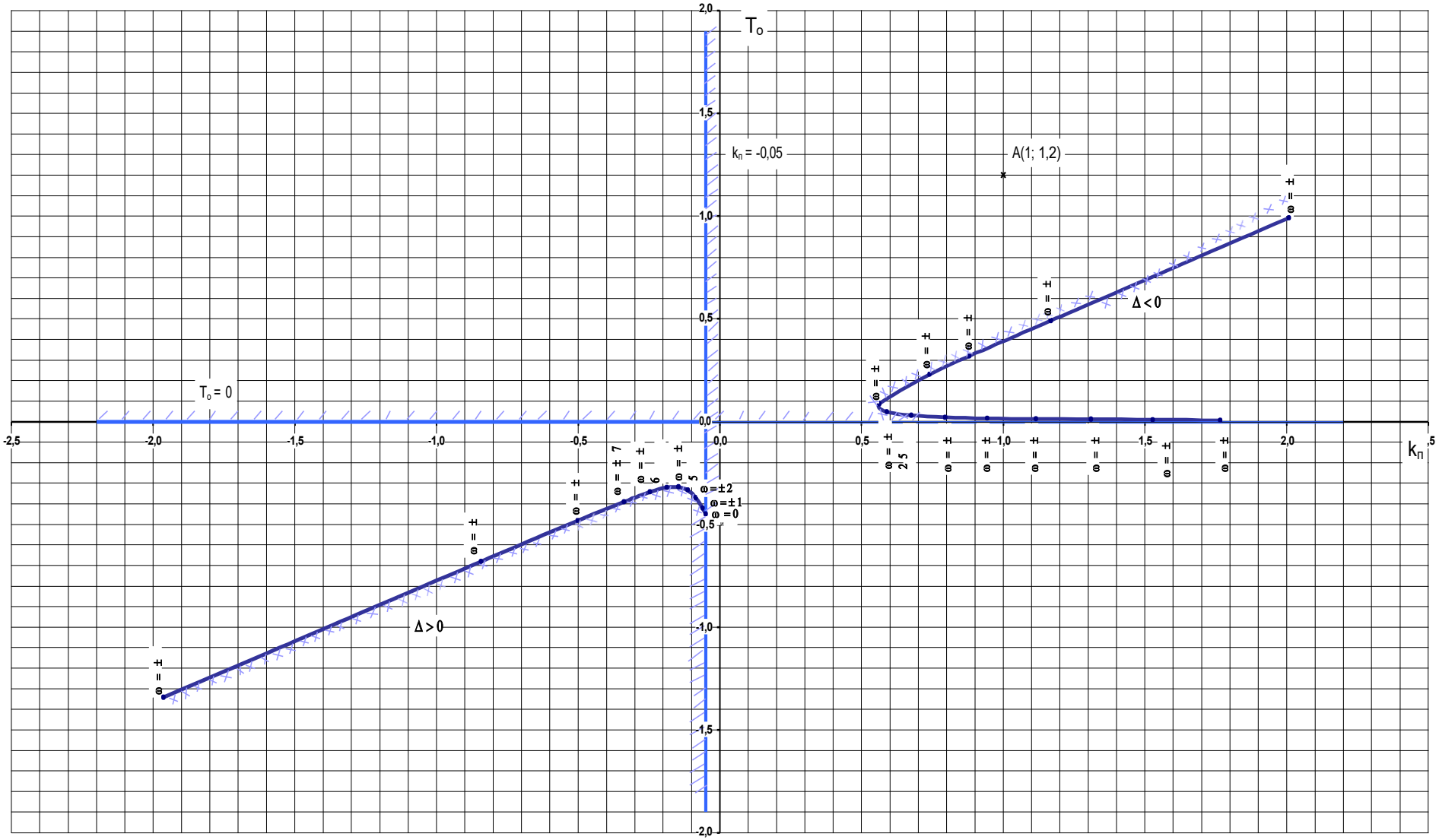


Рис. П.3.11, Область устойчивости скорректированной системы в плоскости параметров $k_п$ и $T_о$

Дополним кривую *D*-разбиения **особыми прямыми**, уравнения которых имеют следующий вид: $a_0 = 0$, отсюда $T_о = 0$; $a_п = 0$, отсюда $1 + 20k_п = 0$ и $k_п = -0{,}05$. Особые прямые штрихуют по правилам, изложенным на с. 291 [1]. На рис. П.3.11 откладываем точку А с заданными координатами $k_п$ и $T_о$ ($k_п = 1$; $T_о = 1{,}2$).

П.3.5. Построение графика переходного процесса и оценка качества скорректированной системы

Исходным выражением для моделирования является передаточная функция **замкнутой** скорректированной системы Ф(p) по заданному каналу воздействия. Запишем передаточную функцию по каналу «$x_з$-x» для одного из примеров скорректированной системы:

$$\Phi_{x_з - x}(p) = \frac{X(p)}{X_з(p)} = \frac{W_{ск}(p)}{1 + W_{ск}(p)} = \frac{\dfrac{k_{рк}(T_2 p + 1)}{(T_у p + 1)(T_о p + 1)(T_з p + 1)^2}}{1 + \dfrac{k_{рк}(T_2 p + 1)}{(T_у p + 1)(T_о p + 1)(T_з p + 1)^2}} =$$

$$= \frac{k_{рк}(T_2 p + 1)}{(T_у p + 1)(T_о p + 1)(T_3 p + 1)^2 + k_{рк}(T_2 p + 1)}. \qquad \text{(П.3.93)}$$

В выражении (П.3.93) раскроем скобки, приведем подобные члены, подставим численные значения заданных параметров и запишем его в соответствии с формулой (3.16)

$$\Phi_{x_з - x}(p) = \frac{b_0 p^4 + b_1 p^3 + b_2 p^2 + b_3 p + b_4}{a_0 p^4 + a_1 p^3 + a_2 p^2 + a_3 p + a_4} =$$

$$= \frac{6{,}2\,p + 20}{0{,}00461 p^4 + 0{,}12672 p^3 + 1{,}0144 p^2 + 8{,}16 p + 21}. \qquad \text{(П.3.94)}$$

Составим таблицу исходных данных для цифрового моделирования, куда входят округленные коэффициенты b_i и a_i из формулы

(П.3.94), а также параметры моделирования: «шаг интегрирования» – Δt, «шаг печати» – $t_{\text{печ}}$ и «длительность выполнения расчетов» – $t_{\text{к}}$. Параметры Δt, $t_{\text{печ}}$ и $t_{\text{к}}$ рассчитываем в соответствии с рекомендациями разд. 3.5.2 для конкретного варианта задания.

Таблица П.3.8

Исходные данные для цифрового моделирования

b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	Δt	$t_{\text{печ}}$	$t_{\text{к}}$
0	0	0	6,2	20	0,005	0,127	0,014	8,16	21	0,002	0,09	1,8

Таблица П.3.9

Результаты цифрового моделирования

Input data		Calculate result	
Parameter	Value	T	Y
B0	0,000	0,090	0,103
B1	0,000	0,180	0,482
B2	0,000	0,270	0,962
B3	6,200	0,360	1,318
B4	20,000	0,450	1,432
A0	0,005	0,540	1,323
A1	0,127	0,630	1,096
A2	1,014	0,720	0,878
A3	8,160	0,810	0,756
A4	21,000	0,900	0,753
dt	0,002	0,990	0,836
pt	0,090	1,080	0,946
mt	1,800	1,170	1,028
		1,260	1,057
		1,350	1,034
		1,440	0,984
		1,530	0,935
		1,620	0,907
		1,710	0,907
		1,800	0,925

На основании данных табл. П.3.9 построим график переходного процесса (рис. П.3.13) и определим основные показатели качества – перерегулирование σ и длительность переходного процесса $t_{\text{п}}$:

$$\sigma = \frac{x_m - x(\infty)}{x(\infty)} 100\ \% = \frac{A_1}{x(\infty)} 100\ \% = \frac{0{,}47}{0{,}95} 100\ \% \approx 49\%;$$
$$t_{\text{п}} \approx 1{,}42\ \text{с}. \qquad \text{(П.3.95)}$$

На рис. П.3.14 приведены примеры переходных характеристик **статического** варианта двух систем по разным каналам воздействий.

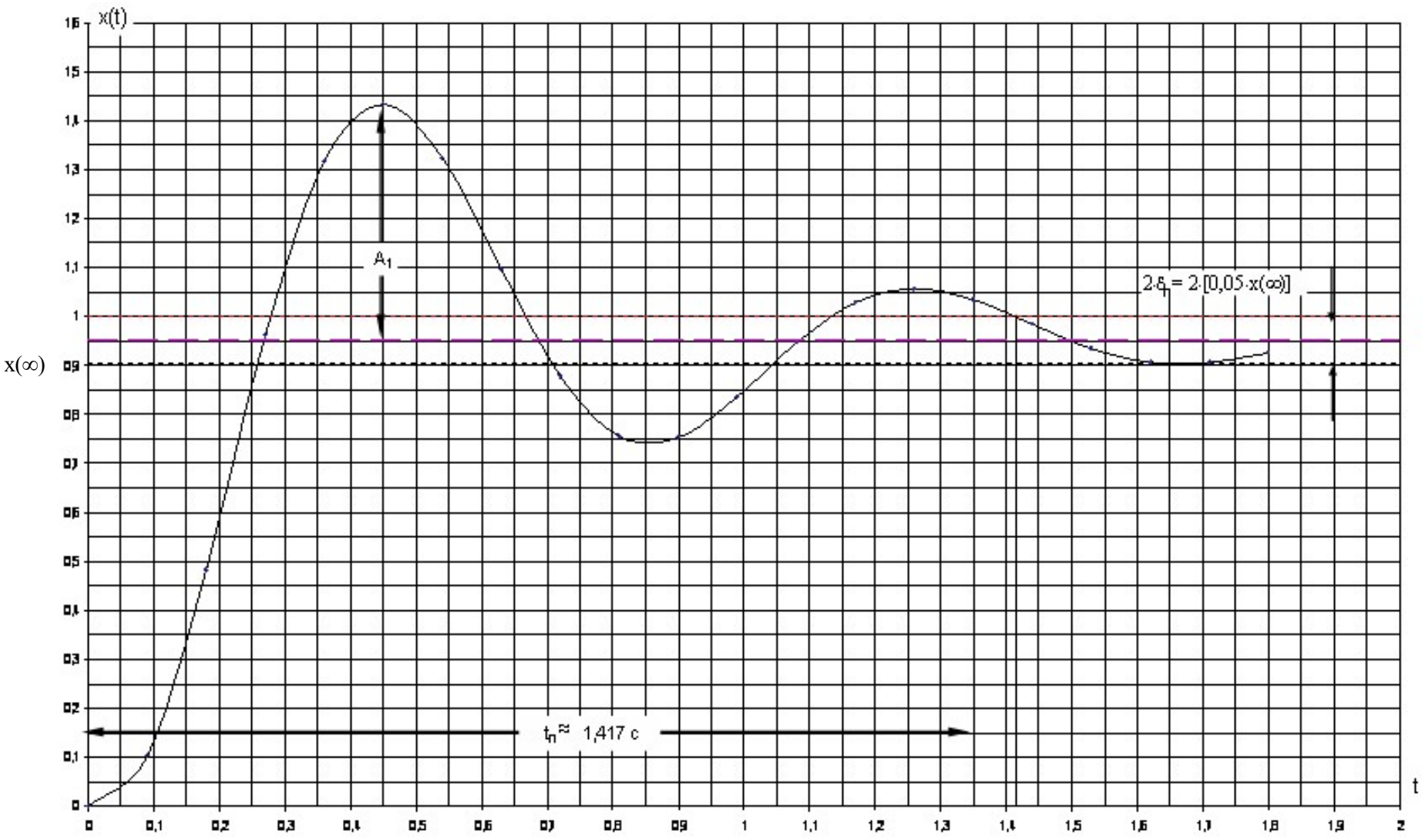
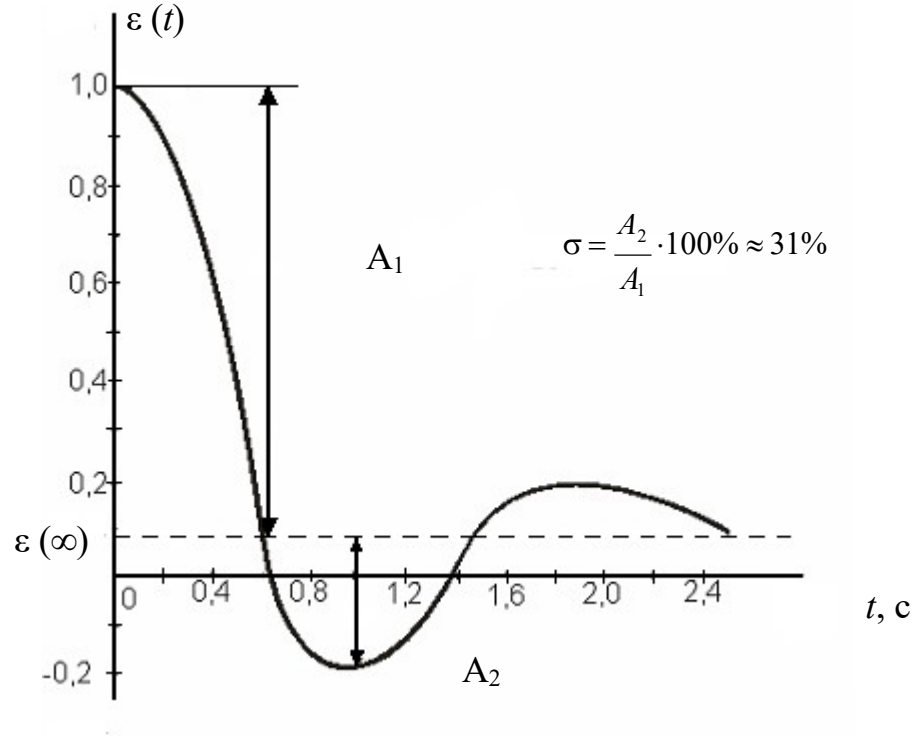


Рис. П.3.13. Переходная характеристика замкнутой скорректированной системы по каналу "$x_з$-x"



б

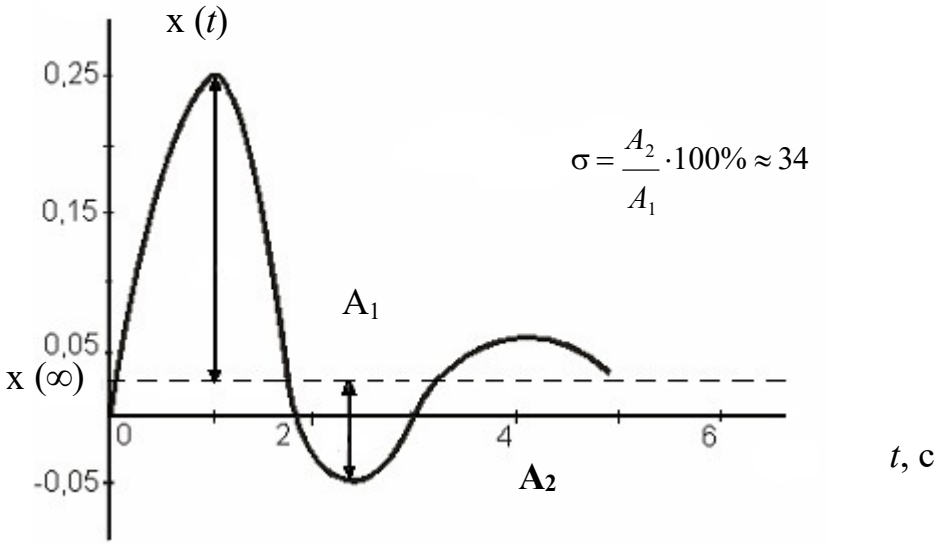


Рис. П.3.14. Переходные характеристики замкнутой скорректированной системы:
а – по каналу «$x_з$-ε»; *б* – по каналу «*z*-*x*» («*z*-ε»)

П.3.6. Вычисление и минимизация интегральной оценки при типовом воздействии

Квадратичная интегральная оценка вычисляется при **единичном ступенчатом воздействии** по заданному каналу.

Запишем одну из возможных передаточных функций замкнутой **статической** скорректированной системы по каналу «$x_з$-x» (см. формулу (П.3.93)) и после преобразований и подстановки численных значений постоянных времени для одного из вариантов задания представим ее в соответствии с формулой (3.18)

$$\Phi(p)=\frac{X(p)}{X_з(p)}=\frac{W_{ск}(p)}{1+W_{ск}(p)}=\frac{k_{рк}(T_2p+1)}{(T_у p+1)(T_о p+1)(T_з p+1)^2+k_{рк}(T_2 p+1)}=$$

$$=\frac{0{,}31k_{рк}p+k_{рк}}{0{,}005p^4+0{,}127p^3+1{,}014p^2+(0{,}31k_{рк}+1{,}96)p+k_{рк}+1}. \qquad \text{(П.3.96)}$$

На основаниии формулы (3.20) запишем выражение для изображения переходной составляющей управляемой величины

$$X_п(p)=[\Phi(p) \;-\; \Phi(0)]X_з(p), \qquad \text{(П.3.97)}$$

где $X_з(p)=\frac{1}{p}$ – изображение ступенчатого воздействия.

Подставим в формулу (П.3.97) выражение (П.3.96)

$$X_п(p)=\left[\frac{0{,}31k_{рк}p+k_{рк}}{0{,}005p^4+0{,}127p^3+1{,}014p^2+(0{,}31k_{рк}+1{,}96)p+k_{рк}+1}-\frac{k_{рк}}{1+k_{рк}}\right]\frac{1}{p}.$$

(П.3.98)

Преобразуем выражение (П.3.98), применив упрощение в соответствии с формулой (3.21), и запишем его в соответствии с формулой (3.22) в виде

$$X_{\text{п}}(p) = \frac{-0{,}005p^3 - 0{,}127p^2 - 1{,}014p - 1{,}96}{0{,}005p^4 + 0{,}127p^3 + 1{,}014p^2 + (0{,}31k_{\text{рк}} + 1{,}96)p + k_{\text{рк}}} = \frac{c_0p^3 + c_1p^2 + c_2p + c_3}{d_0p^4 + d_1p^3 + d_3p^2 + d_3p + d_4} = \frac{C(p)}{D(p)}, \quad \text{(П.3.99)}$$

где $d_0 = 0{,}005$; $d_1 = 0{,}127$; $d_2 = 1{,}014$; $d_3 = 0{,}13k_{\text{рк}} + 1{,}96$; $d_4 = k_{\text{рк}}$.

Для вычисления квадратичной оценки по изображению (П.3.99) используем равенство Парсеваля (см. формулы (6.73) и (6.74) [1]), которое для рассматриваемого примера имеет вид

$$Q_{\text{кв}} = \int_0^\infty x_{\text{п}}^2(t)dt = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}|x_{\text{п}}(j\omega)|^2 d\omega = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\left|\frac{C(j\omega)}{D(j\omega)}\right|^2 d\omega = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{V(j\omega)}{|D(j\omega)|^2}d\omega = (-1)^{n+1}\frac{\Delta_v}{2d_0\Delta}, \quad \text{(П.3.100)}$$

где n – степень знаменателя выражения (П.3.99), n=4;

$$D(j\omega) = d_0(j\omega)^4 + d_1(j\omega)^3 + d_2(j\omega)^2 + d_3(j\omega) + d_4; \quad \text{(П.3.101)}$$

$$V(j\omega) = |C(j\omega)|^2 = v_0(j\omega)^{2(n-1)} + v_1(j\omega)^{2(n-2)} + v_2(j\omega)^{2(n-3)} + v_3; \quad \text{(П.3.102)}$$

Δ – определитель, составленный из коэффициентов d_i по правилу составления определителя Гурвица; Δ_v – определитель, получаемый из определителя Δ путем замены верхней строки коэффициентов на строку с коэффициентами v_0, v_1, v_2, v_3.

Для получения коэффициентов полинома $V(j\omega)$ найдем квадрат модуля полинома $C(j\omega)$, а затем все слагаемые с четными степенями ω приведем к виду с четными степенями $(j\omega)$,

$$V(j\omega)=|C(j\omega)|^2=\left|-0{,}005(j\omega)^3-0{,}127(j\omega)^2-1{,}014(j\omega)-1{,}96\right|^2=$$

$$=\left|(0{,}127\omega^2-1{,}96)+j(0{,}005\omega^3-1{,}014\omega)\right|^2=$$

$$=(0{,}127\omega^2-1{,}96)^2+(0{,}005\omega^3-1{,}014\omega)^2= \qquad (П.3.103)$$

$$=0{,}00002\omega^6+0{,}0067\omega^4+0{,}5323\omega^2+3{,}842=$$

$$=-0{,}00002(j\omega)^6+0{,}0067(j\omega)^4-0{,}5323(j\omega)^2+3{,}842,$$

откуда v_0=-0,00002, v_1=0,0067, v_2=-0,5323, v_3=3,842.

Составим определитель Δ и подставим в него численные значения коэффициентов d_i из формулы (П.3.99)

$$\Delta=\begin{vmatrix} d_1 & d_3 & 0 & 0 \\ d_0 & d_2 & d_4 & 0 \\ 0 & d_1 & d_3 & 0 \\ 0 & d_0 & d_2 & d_4 \end{vmatrix}=d_1 d_2 d_3 d_4-d_0 d_3^2 d_4-d_1^2 d_4^2= \qquad (П.3.104)$$

$$=-0{,}00044k_{\text{рк}}^3+0{,}01819k_{\text{рк}}^2+0{,}23423k_{\text{рк}}.$$

Составим определитель Δ_v и подставим в него численные значения коэффициентов v_i из формулы (П.3.103)

$$\Delta_v=\begin{vmatrix} v_0 & v_1 & v_2 & v_3 \\ d_0 & d_2 & d_4 & 0 \\ 0 & d_1 & d_3 & 0 \\ 0 & d_0 & d_2 & d_4 \end{vmatrix}=v_0 d_2 d_3 d_4-v_0 d_1 d_4^2-v_3 d_0 d_1 d_2+$$

$$+v_3 d_0^2 d_3-v_1 d_0 d_3 d_4+v_2 d_0 d_1 d_4= \qquad (П.3.105)$$

$$=-0{,}000013k_{\text{рк}}^2-0{,}000386k_{\text{рк}}-0.002115.$$

Подставив выражение (П.3.104) и (П.3.105) в формулу (П.3.100), получим

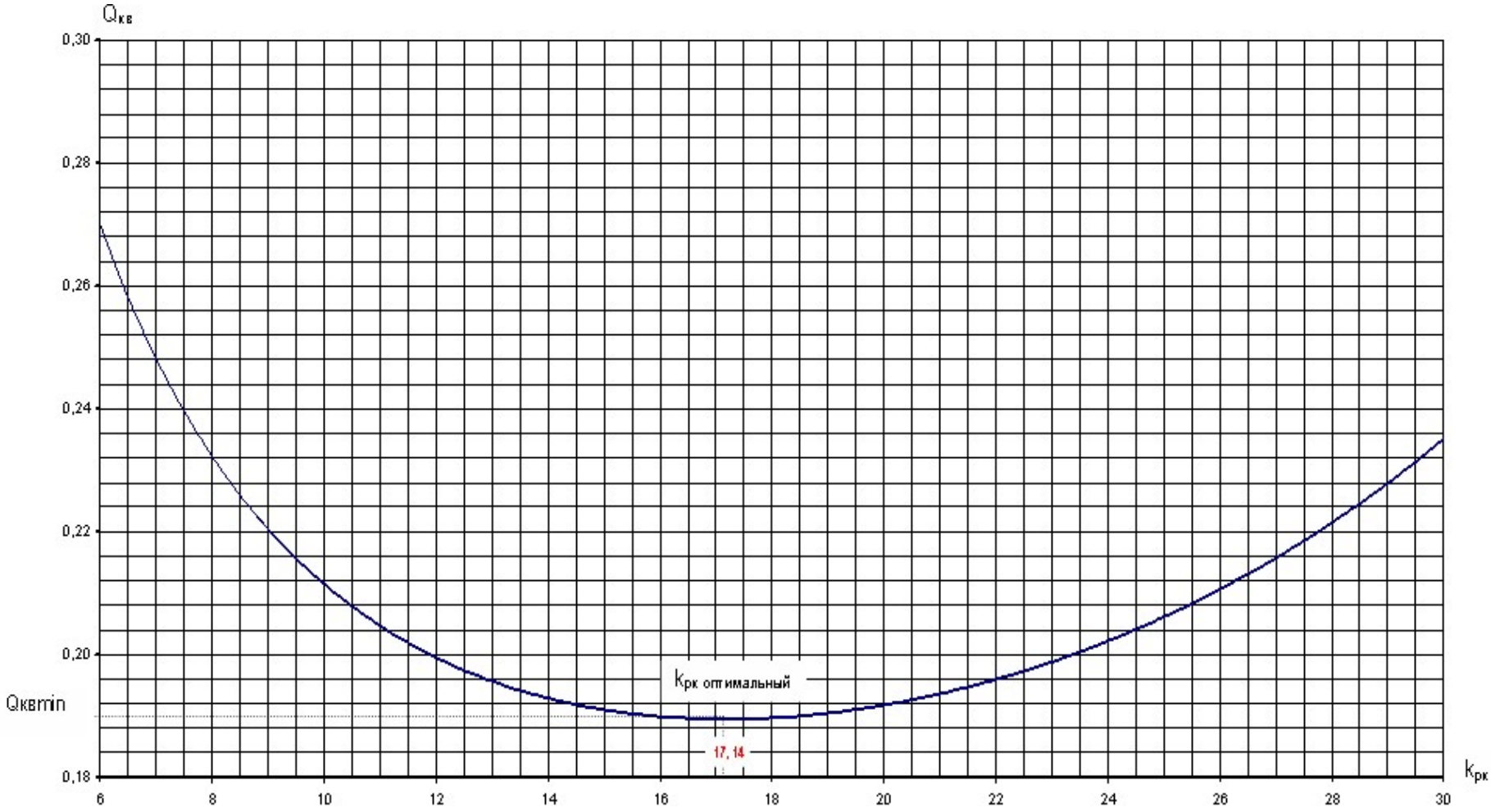


Рис. П.3.15. Зависимость квадратичной интегральной оценки скорректированной системы от коэффициента $k_{рк}$

$$Q_{\text{кв}} = (-1)^{n+1}\frac{\Delta_v}{2d_0\Delta} = (-1)^{4+1}\frac{-0{,}000013k_{рк}^2 - 0{,}000386k_{\text{рк}} - 0{,}002115}{2\cdot 0{,}005(-0{,}0004k_{\text{рк}}^3 + 0{,}01819k_{\text{рк}}^2 + 0{,}23423k_{\text{рк}})} =$$

$$= \frac{0{,}000013k_{рк}^2 + 0{,}000386k_{\text{рк}} + 0{,}002115}{0{,}01(-0{,}0004k_{рк}^3 + 0{,}01819k_{рк}^2 + 0{,}23423k_{\text{рк}})}. \qquad \text{(П.3.106)}$$

Подставив в формулу (П.3.106) различные численные значения $k_{\text{рк}}$, составим таблицу $Q_{\text{кв}} = f(k_{\text{рк}})$.

Таблица П.3.10

Зависимость квадратичной интегральной оценки от коэффициента $k_{\text{рк}}$

$k_{\text{рк}}$	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
$Q_{\text{кв}}$	0,27	0,232	0,211	0,2	0,192	0,189	0,189	0,191	0,195	0,202	0,221	0,221

На основании данных табл. П.3.10 построим график функции $Q_{\text{кв}} = f(k_{\text{рк}})$ (рис. П.3.16), откуда определим оптимальное численное значение коэффициента $k_{\text{рк}}$, равное 17,14.

Так как по заданию курсовой работы следовало найти оптимальное значение передаточного коэффициента управляющего устройства $k_{\text{у}}$, то переход от коэффициента $k_{\text{рк}}$ к коэффициенту $k_{\text{у}}$ осуществим по формуле

$$k_{\text{у.опт}} = \frac{k_{\text{рк.опт}}}{\text{k}_{\text{п}}\text{k}_{\text{и}}\text{k}_{\text{о}}} = \frac{17{,}4}{2} = 8{,}57. \qquad \text{(П.3.107)}$$

Вычисление квадратичной интегральной оценки $Q_{\text{кв}}$ для **астатической** системы по каналам «z-x» и «z-ε» упрощается, так как вычитаемое Ф(0) в формуле (П.3.97) равно нулю.

При вычислении $Q_{\text{кв}}$ для **статической** системы по каналу «z-x» из-за возможных сложностей математического характера можно (по согласованию с преподавателем) изменить канал воздействия.

Приложение 4

Таблица П.4

Изображения простейших функций времени по Лапласу

Наименование функций	$x(t)$	$X(p)$
Дельта-функция	$\delta(t)$	1
Ступенчатая функция	$a1(t)$	$\frac{a}{p}$
Линейная функция	$at1(t)$	$\frac{a}{p^2}$
Степенная функция	$at^n1(t)$	$\frac{an!}{p^{n+1}}$
Экспонента	$ae^{-\alpha t}1(t)$	$\frac{a}{p+\alpha}$
Синусоида	$a\sin\omega t1(t)$	$\frac{a\omega}{p^2+\omega^2}$
Косинусоида	$a\cos\omega t1(t)$	$\frac{ap}{p^2+\omega^2}$

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ УГГУ

В.П. Барановский

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Сборник тестовых заданий и вопросов
для студентов всех форм обучения направлений бакалавриата 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» (специализация «Электрификация и автоматизация горного производства»)

Екатеринбург
2018

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
горно-механического факультета
«___» _____ 2018г.
Председатель комиссии
_____ В. П. Барановский

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ УГГУ

В. П. Барановский

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Сборник тестовых заданий и вопросов
для студентов всех форм обучения направлений бакалавриата 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» (специализация «Электрификация и автоматизация горного производства»)

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Электронное издание УГГУ
УДК 681.5.011.(075.8)

№ ЭЛЕКТРОННОГО ИЗДАНИЯ _____

РЕЦЕНЗЕНТ: *Матвеев В.В.,* доцент кафедры автоматики и компьютерных технологий Уральского государственного горного университета, канд. техн. наук.

Работа рассмотрена на заседании кафедры автоматики и компьютерных технологий 15 декабря 2017 г. (протокол № 4) и рекомендована в качестве электронной версии печатного издания в УГГУ.

В. П. Барановский

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

: сборник тестовых заданий и вопросов/ В. П. Барановский; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 122 с.

АННОТАЦИЯ

Приведены 250 заданий и вопросов по основным разделам дисциплины (с возможными вариантами ответов), которые преподаватель может использовать для проверки усвоения и текущего контроля знаний студентов, а студенты – для самопроверки при изучении дисциплины «Теория автоматического управления»

Для студентов всех форм обучения направлений подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» (специализация «Электрификация и автоматизация горного производства»)

УДК 681.5.011.(075.8)

©Уральский государственный
горный университет, 2018
© Барановский В. П., 2018

ВВЕДЕНИЕ

Теория автоматического управления (ТАУ) – одна из базовых учебных дисциплин направлений подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и специальности 21.05.04 «Горное дело» (специализация «Электрификация и автоматизация горного производства»), преподаваемая студентам в течение двух семестров в рамках основной образовательной программы в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО).

Предметом изучения ТАУ являются информационные процессы, протекающие в системах управления техническими и технологическими объектами.

Основными целями и задачами дисциплины являются формирование у студентов прочных знаний об общих принципах построения и законах функционирования автоматических систем управления, основных методах анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем при детерминированных и случайных внешних воздействиях.

Для достижения поставленных целей необходимо помимо итогового контроля знаний – экзамена – применять и другие способы проверки знаний и умений студентов, в том числе выполнение расчетных и контрольных работ, а также разные способы тестового контроля. Предлагаемый сборник тестовых заданий и вопросов позволяет проводить тестовый контроль как в темпе чтения лекций по разделам дисциплины, что дает возможность преподавателю поэтапно проверять знания студентов, так и в конце каждого семестра вместо традиционного экзамена для итогового контроля знаний студентов.

1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Основные понятия и определения

1.1.1. Алгоритм функционирования устройства (системы) – это:

1) порядок выполнения каких-либо процедур;
2) совокупность предписаний, ведущих к правильному выполнению технического процесса в каком-либо устройстве или в совокупности устройств (системе);
3) совокупность условий для выполнения технического процесса;
4) совокупность каких-либо действий для выполнения технического процесса;
5) совокупность мероприятий для выполнения технического процесса в каком-либо устройстве.

1.1.2. Объектом управления называют:

1) устройство, которым надлежит управлять;
2) совокупность устройств, подвергающихся управлению извне специальными воздействиями;
3) устройство (или совокупность устройств), осуществляющее технический процесс и нуждающееся в специально организованных воздействиях извне для осуществления его алгоритма функционирования;
4) техническое устройство, управляемое специальными воздействиями;
5) совокупность устройств, для управления которыми надо каким-то образом организовать извне специальные воздействия.

1.1.3. Алгоритмом управления называют:

1) правила, в соответствии с которыми осуществляется процесс управления;
2) совокупность правил для организации воздействий извне с целью управления техническим устройством;
3) свод предписаний для воздействия на объект управления;
4) совокупность предписаний, определяющая характер воздействия извне на объект управления с целью осуществления его алгоритма функционирования;
5) перечень правил для организации процесса управления.

1.1.4. Автоматическое управляющее устройство – это:

1) устройство для управления каким-либо другим техническим устройством;
2) техническое устройство, при помощи которого воздействуют на объект управления;
3) специальное устройство для организации воздействий на объект управления;
4) устройство, которое работает по специальному алгоритму;
5) устройство, осуществляющее в соответствии с алгоритмом управления воздействие на объект управления.

1.1.5. Автоматической системой управления называют:

1) совокупность объекта управления и автоматического управляющего устройства, взаимодействующих между собой;
2) совокупность объекта управления и управляющего устройства;
3) совокупность объекта управления и какого-нибудь измерительного устройства;
4) совокупность управляющего устройства и какого-нибудь измерительного устройства;
5) совокупность объекта управления, управляющего и измерительного устройств.

1.2. Функциональная и алгоритмическая структуры систем управления

1.2.1. Функциональная структура системы управления

1) состоит из элементов (блоков) различного назначения;
2) отражает функции (целевые назначения), выполняемые отдельными частями автоматической системы;
3) состоит из различных частей, каждая из которых выполняет самостоятельную функцию;
4) состоит из типовых элементов с различными функциями;
5) отражает операции, выполняемые отдельными частями автоматической системы.

1.2.2. Алгоритмическая структура системы управления характеризует:

1) алгоритмы преобразования информации в объекте управления и управляющем устройстве;
2) взаимодействие управляющего устройства и объекта управления;
3) алгоритмы преобразования информации в автоматической системе и представляет собой совокупность элементарных звеньев и связей между ними;
4) математическое описание каждого элемента системы;
5) математическое описание всех блоков системы.

1.2.3. Элементарное алгоритмическое звено – это:

1) часть алгоритмической структуры автоматической системы, соответствующая элементарному алгоритму преобразования сигнала;
2) часть алгоритмической структуры автоматической системы, которая не связана с остальными частями системы;
3) часть алгоритмической структуры автоматической системы, выполняющая какие-то математические операции;
4) часть алгоритмической структуры системы, выполняющая операции интегрирования или дифференцирования;
5) часть алгоритмической структуры системы, выполняющая операцию суммирования.

1.2.4. Элементарное алгоритмическое* статическое *звено – это звено, у которого мгновенное значение выходного сигнала зависит:

1) от характера изменения входного сигнала во времени;
2) от результата выполнения какой-либо арифметической операции;
3) от результата интегрирования входного сигнала во времени;
4) от результата дифференцирования входного сигнала во времени;
5) только от значения входного сигнала в данный момент и не зависит от характера изменения входного сигнала во времени.

1.2.5. Элементарное алгоритмическое* динамическое *звено – это звено, у которого мгновенное значение выходного сигнала зависит:

1) только от значения входного сигнала в данный момент и не зависит от характера изменения входного сигнала во времени;
2) от результата выполнения звеном какой-либо логической операции;
3) от результата выполнения звеном какой-либо арифметической операции;
4) не только от текущего значения входного сигнала, но и от характера изменения входного сигнала во времени;
5) только от текущего значения входного сигнала.

1.3. Классификация систем управления

1.3.1. Системой стабилизации называют систему, у которой задающее воздействие

1) изменяется во времени по заранее заданному закону;
2) изменяется во времени по заранее неизвестному закону;
3) не изменяется во времени;
4) зависит от характера изменения возмущающего воздействия;
5) зависит от характера изменения управляющего воздействия.

1.3.2. Следящей системой управления называют систему, у которой задающее воздействие

1) зависит от характера изменения управляющего воздействия;
2) изменяется во времени по заранее неизвестному закону;
3) изменяется во времени по заранее заданному закону;
4) не изменяется во времени;
5) зависит от характера изменения возмущающего воздействия.

1.3.3. Замкнутой системой управления (системой с обратной связью) называют систему, у которой управляющее воздействие формируется

1) в соответствии с законом изменения задающего воздействия;
2) в соответствии с законом изменения возмущающего воздействия;
3) в результате сравнения задающего воздействия и сигнала обратной связи;
4) в соответствии с законами изменения задающего и возмущающего воздействий;
5) в результате сравнения задающего воздействия, возмущающего воздействия и сигнала обратной связи.

1.3.4. Система управления называется* статической*, если управляемая величина системы в установившемся режиме

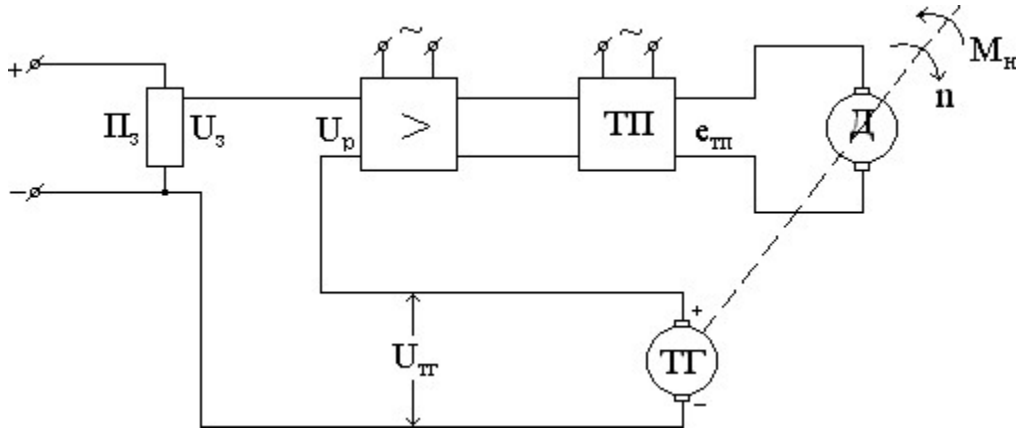
1) зависит от величины возмущающего воздействия и от изменения задающего воздействия;
2) не зависит от величины возмущающего воздействия и зависит от изменения задающего воздействия;
3) не зависит ни от величины возмущающего воздействия, ни от изменения задающего воздействия;
4) зависит от величины возмущающего воздействия;
5) не зависит от величины возмущающего воздействия.

1.3.5. Система управления называется* астатической*, если управляемая величина системы в установившемся режиме

1) зависит от места приложения и величины возмущающего воздействия;
2) зависит от величины возмущающего воздействия;
3) зависит от величины возмущающего воздействия и от изменения задающего воздействия;
4) зависит от изменения задающего воздействия;
5) не зависит от величины возмущающего воздействия.

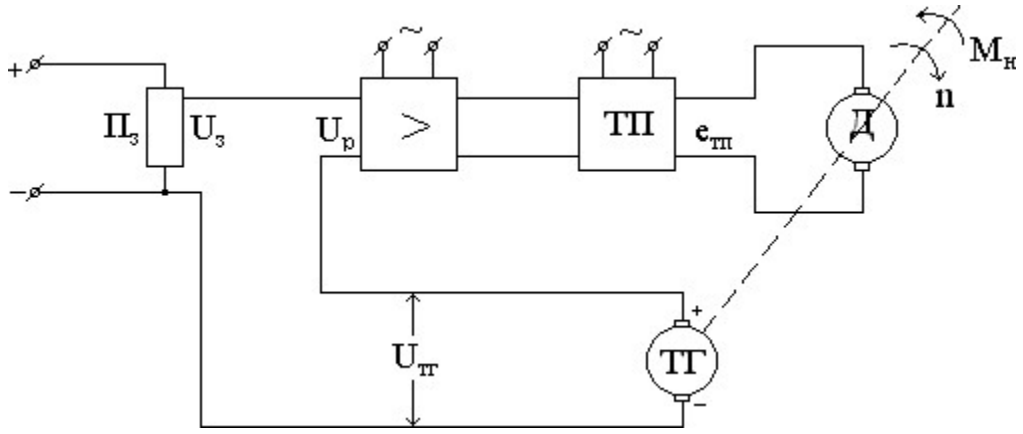
1.4. Примеры автоматических систем управления

1.4.1. Укажите на принципиальной схеме системы управления физическую переменную, которая в данной системе выполняет функцию управляющего воздействия:



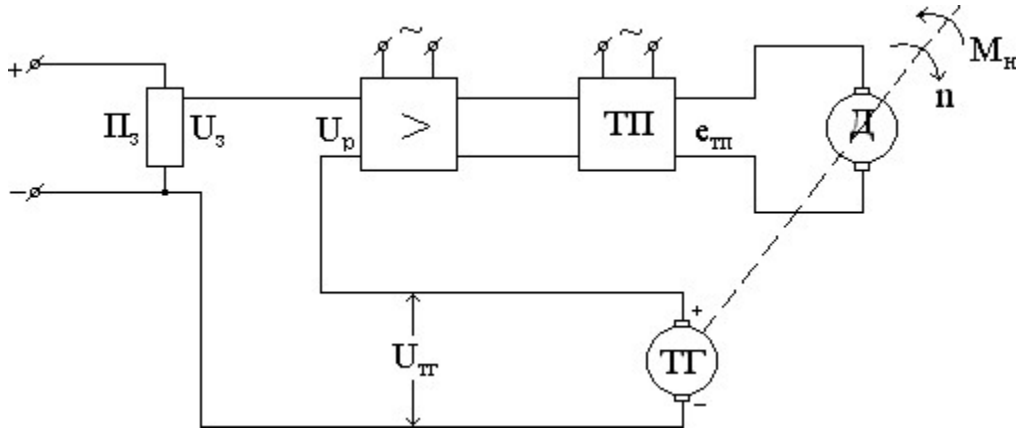
1) $U_з$ – напряжение задания, В;
2) $U_{тг}$ – напряжение тахогенератора, В;
3) n – частота вращения вала двигателя, об/с;
4) $e_{тп}$ – э.д.с. тиристорного преобразователя , В;
5) $M_н$ – момент нагрузки на валу двигателя , Н·м.

1.4.2. Укажите на принципиальной схеме системы управления физическую переменную, которая в данной системе выполняет функцию возмущающего воздействия:



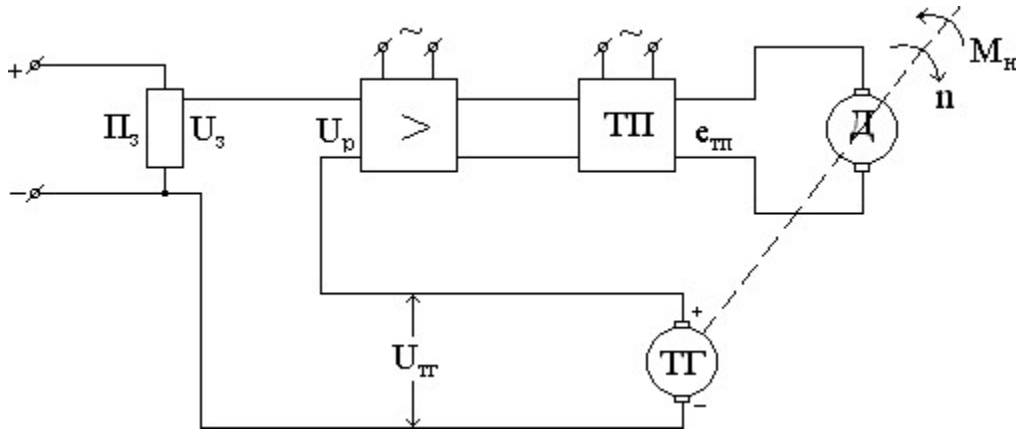
1) $U_з$ – напряжение задания, В;
2) $U_{тг}$ – напряжение тахогенератора, В;
3) n – частота вращения вала двигателя, об/с;
4) $e_{тп}$ – э.д.с. тиристорного преобразователя , В;
5) $M_н$ – момент нагрузки на валу двигателя , Н·м.

1.4.3. Укажите на принципиальной схеме системы управления физическую переменную, которая в данной системе выполняет функцию контрольного воздействия:



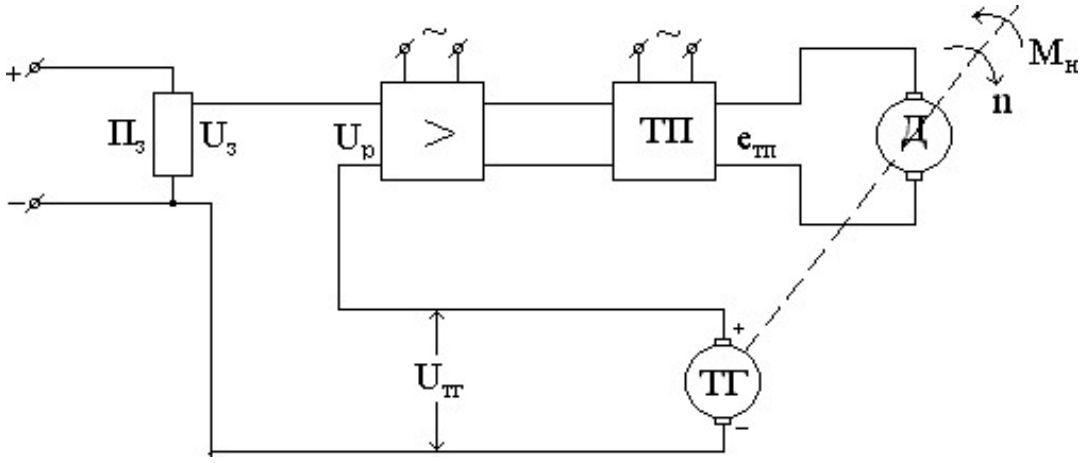
1) $U_з$ – напряжение задания, В;
2) $U_{тг}$ – напряжение тахогенератора, В;
3) n – частота вращения вала двигателя, об/с;
4) $e_{тп}$ – э.д.с. тиристорного преобразователя , В;
5) $M_н$ – момент нагрузки на валу двигателя , Н·м.

1.4.4. Укажите на принципиальной схеме системы управления физическую переменную, которая в данной системе выполняет функцию управляемой величины:



1) $U_з$ – напряжение задания, В;
2) $U_{тг}$ – напряжение тахогенератора, В;
3) n – частота вращения вала двигателя, об/с;
4) $e_{тп}$ – э.д.с. тиристорного преобразователя , В;
5) $M_н$ – момент нагрузки на валу двигателя , Н·м.

1.4.5. Укажите на принципиальной схеме системы управления физическую переменную, которая в данной системе выполняет функцию сигнала ошибки:



1) $U_з$ – напряжение задания, В;
2) $U_{тг}$ – напряжение тахогенератора, В;
3) n – частота вращения вала двигателя, об/с;
4) $U_р$ – напряжение рассогласования, В;
5) $e_{тп}$ – э.д.с. тиристорного преобразователя , В.

2. МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

2.1. Общие понятия о передаточных свойствах элементов систем. Виды воздействий и сигналов

2.1.1. За счет какого фактора (факторов) в автоматической системе управления обеспечивается направленность передачи воздействий?

1) за счет того, что все элементы системы должны быть правильно соединены между собой;
2) за счет правильного подключения в замкнутом контуре положительной или отрицательной обратной связи;
3) за счет наличия у одного или нескольких элементов системы детектирующего свойства;
4) за счет обязательного наличия в системе управления управляющего устройства;
5) за счет правильно выбранного алгоритма управления управляющего устройства.

2.1.2. В чем заключается детектирующее свойство некоторых элементов системы управления?

1) детектирующее свойство заключается в том, что выходная величина элемента влияет на свою входную;

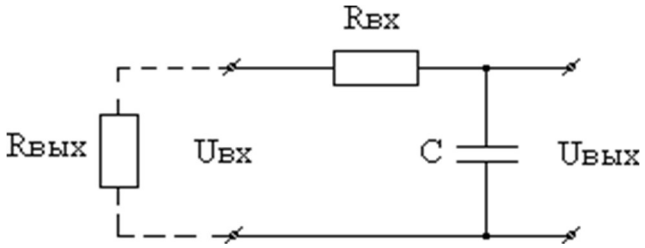
2) детектирующее свойство заключается в том, что рассматриваемый элемент оказывает обратное действие на предыдущий элемент;

3) детектирующее свойство заключается в том, что рассматриваемый элемент не оказывает обратного действия на предыдущий элемент;

4) детектирующее свойство заключается в том, что рассматриваемый элемент не оказывает обратного действия на предыдущий элемент, а его выходная величина не влияет на свою входную;

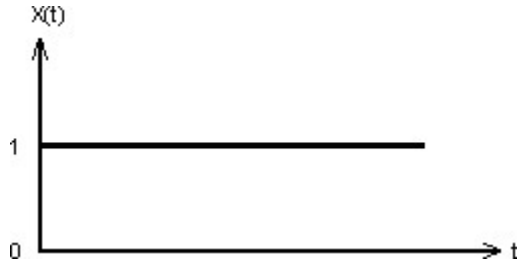
5) детектирующее свойство заключается в том, что выходная величина элемента не влияет на свою входную.

2.1.3. При каких условиях электрический четырехполюсник обладает свойством однонаправленности воздействия?



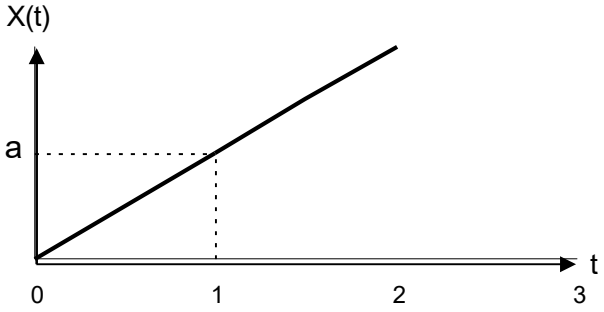
1) $R_{вх} < R_{вых}$;
2) $R_{вх} > R_{вых}$;
3) $R_{вх} = R_{вых}$;
4) $R_{вх} << R_{вых}$;
5) $R_{вх} >> R_{вых}$.

2.1.4. Какое типовое воздействие изображено на рисунке?



1) импульсное;
2) единичное импульсное;
3) единичное ступенчатое;
4) ступенчатое;
5) линейное.

2.1.5. Какое типовое воздействие изображено на рисунке?



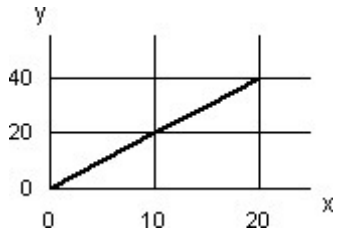
1) единичное ступенчатое;
2) линейное;
3) ступенчатое;
4) единичное импульсное;
5) импульсное.

2.2. Статические характеристики элементов. Линеаризация

2.2.1. Статической характеристикой элемента называют:

1) зависимость его выходной величины от входной при подаче на вход элемента единичного ступенчатого воздействия;
2) зависимость его выходной величины от входной в установившемся режиме;
3) зависимость его выходной величины от входной в установившемся статическом режиме;
4) зависимость его выходной величины от входной в установившемся динамическом режиме;
5) зависимость его выходной величины от входной при подаче на вход элемента единичного импульсного воздействия.

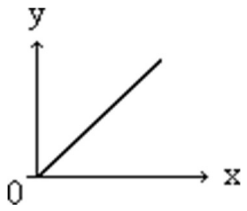
2.2.2. Чему равен передаточный коэффициент элемента "к" со статической характеристикой, приведенной на рисунке?



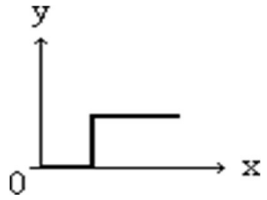
1) 0,5;
2) 2;
3) 4;
4) 0,25;
5) 3.

2.2.3. Какая из приведенных на рисунке статических характеристик элементов является несущественно нелинейной и подлежит линеаризации по методу касательной или методу секущей?

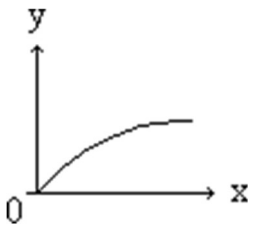
1



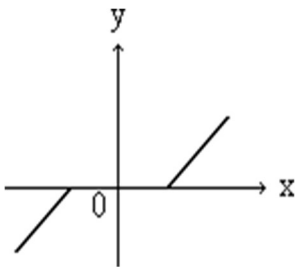
2



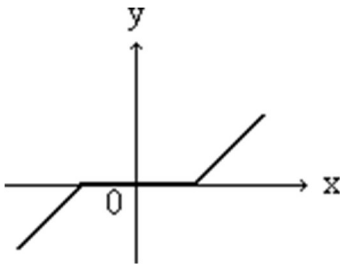
3



4



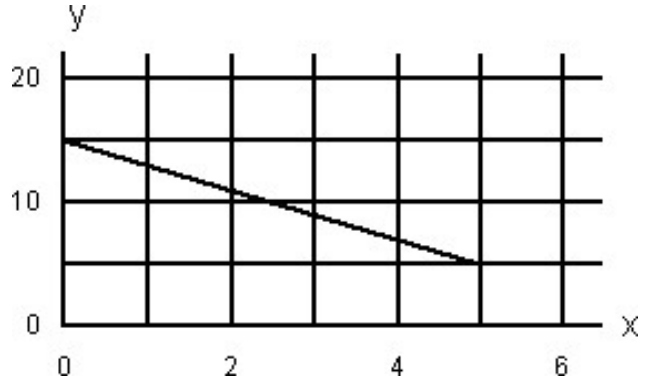
5



2.2.4. Чему равен передаточный коэффициент элемента "к" со статической характеристикой $Y=2X^2+3$ в рабочей точке $X=X_0=2$?
Примечание. Следует использовать разложение функции в ряд Тейлора.

1) 3;
2) 4;
3) 2;
4) 5;
5) 8.

2.2.5. Чему равен передаточный коэффициент элемента "к" со статической характеристикой, приведенной на рисунке?



1) 5;
2) 1;
3) 2;
4) –2;
5) –1.

2.3 Линейные дифференциальные уравнения

2.3.1. Представить нижеприведенное дифференциальное уравнение линейной системы управления в символической (операторной) форме

$$a_0 \frac{d^n y(t)}{dt^n} + a_1 \frac{d^{n-1} y(t)}{dt^{n-1}} + \ldots + a_n y(t) = b_0 \frac{d^m x(t)}{dt^m} + \ldots + b_m x(t)$$

1) $(a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \ldots + a_n) Y(P) = (b_0 p^m + \ldots + b_m) X(P)$;
2) $(a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \ldots + a_n) y(t) = (b_0 p^m + \ldots + b_m) x(t)$;
3) $(a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \ldots + a_0) Y(P) = (b_m p^m + \ldots + b_0) X(P)$;
4) $(a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \ldots + a_0) y(t) = (b_m p^m + \ldots + b_0) x(t)$;
5) $(a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + a_n) x(t) = (b_0 p^m + \ldots + b_m) y(P)$.

2.3.2. Какое условие справедливо для физической реализации системы, описываемой дифференциальным уравнением:

$$a_0 \frac{d^n y(t)}{dt^n} + \ldots + a_n y(t) = b_0 \frac{d^m x(t)}{dt^m} + \ldots + b_m x(t) ?$$

1) $n < m$;
2) $n << m$;
3) $m \le n$;
4) $n \le m$;
5) $n >> m$.

2.3.3. Для каких систем автоматического управления справедлив принцип суперпозиции или наложения сигналов?

1) для дискретных;
2) для комбинированных;
3) для нелинейных;
4) для линейных;
5) для адаптивных.

2.3.4. Чему равен передаточный коэффициент системы "к", описываемой дифференциальным уравнением

$$5\frac{d^3y(t)}{dt^3}+4\frac{d^2y(t)}{dt^2}+3\frac{dy(t)}{dt}+10y(t)=2\frac{dx(t)}{dt}+4x(t)\,?$$

1) 2,5;
2) 5,0;
3) 0,8;
4) 4,0;
5) 0,4.

2.3.5. Чему равен передаточный коэффициент элемента системы "к", описываемого уравнением в операторной форме

$$(0{,}2p+0{,}4)y(t)=(5p+10)x(t)\ ?$$

1) 0,4;
2) 10,0;
3) 25;
4) 0,2;
5) 5,0.

2.4. Временные (переходные) характеристики

2.4.1. Переходной функцией элемента (системы) h(t) называют изменение выходной величины y(t) во времени,

1) возникающее после подачи на вход единичного ступенчатого воздействия;
2) возникающее после подачи на вход дельта-функции $\delta(t)$;
3) возникающее после подачи на вход линейной функции;
4) возникающее после подачи на вход единичного ступенчатого воздействия, при нулевых начальных условиях;
5) возникающее после подачи на вход единичного ступенчатого воздействия, при ненулевых начальных условиях.

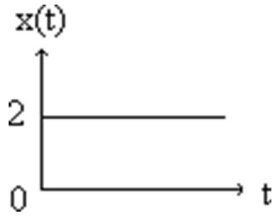
2.4.2. Импульсной переходной функцией элемента (системы) w(t) называют изменение выходной величины y(t) во времени,

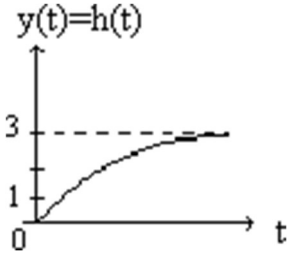
1) возникающее после подачи на вход дельта-функции;
2) возникающее после подачи на вход единичного ступенчатого воздействия;
3) возникающее после подачи на вход линейного воздействия;
4) возникающее после подачи на вход дельта-функции $\delta(t)$, при ненулевых начальных условиях;
5) возникающее после подачи на вход дельта-функции $\delta(t)$, при нулевых начальных условиях.

2.4.3. Какова связь между импульсной переходной (весовой) функцией w(t) и переходной функцией h(t) элемента (системы)?

1) $h(t) = \dfrac{dw(t)}{dt}$;
2) $w(t) = \int_0^t h(\tau)d\tau$;
3) $w(t) = \dfrac{dh(t)}{dt}$;
4) $h(t) = \dfrac{d^2w(t)}{dt^2}$;
5) $h(t) = w(t) \cdot 1(t)$

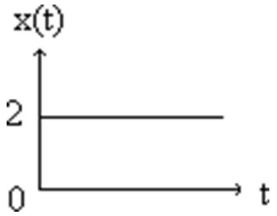
2.4.4. Чему равен передаточный коэффициент "к" элемента со следующей переходной характеристикой y(t)

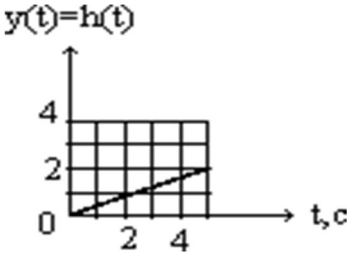




1) 3,0;
2) 0,5;
3) 0,66;
4) 1,5;
5) 2,0.

2.4.5. Чему равен передаточный коэффициент "к" элемента со следующей переходной характеристикой y(t)?





1) 2,0;
2) 0,5;
3) 5,0;
4) 1,0;
5) 0,2.

2.5. Передаточные функции

2.5.1. Передаточной функцией W(P) элемента (системы) называют отношение изображения по Лапласу

1) входной величины к изображению выходной величины;
2) выходной величины к изображению входной величины;
3) выходной величины к изображению входной величины при нулевых начальных условиях;
4) входной величины к изображению выходной величины при нулевых начальных условиях;
5) выходной величины ко входной величине.

2.5.2. Элементу системы, описываемому дифференциальным уравнением

$$5\frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = 3x(t)$$

соответствует передаточная функция:

1) $W(p) = \dfrac{X(p)}{Y(p)} = \dfrac{6p+5}{3}$;
2) $W(p) = \dfrac{X(p)}{Y(p)} = \dfrac{3}{6p+5}$;
3) $W(p) = \dfrac{X(p)}{Y(p)} = \dfrac{5p+6}{3}$;
4) $W(p) = \dfrac{Y(p)}{X(p)} = \dfrac{3}{5p+6}$;
5) $W(p) = \dfrac{Y(p)}{X(p)} = \dfrac{0,5}{5p+6}$

2.5.3. Передаточный коэффициент “к” системы, описываемой передаточной функцией

$$W(p) = \frac{5p^2 + 6p + 12}{6p^3 + 10p^2 + 4p},$$

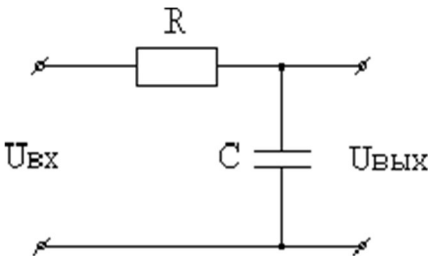
равен:

1) 0,25;
2) 3,0;
3) 0,083;
4) 1,2;
5) 0,5.

2.5.4. Передаточная функция W(p) элемента связана с его переходной функцией h(t) при t→∞ следующим соотношением:

1) $W(0) > h(\infty)$;
2) $W(0) < h(\infty)$;
3) $W(\infty) = h(0)$;
4) $W(\infty) > h(0)$;
5) $W(0) = h(\infty)$.

2.5.5. Данный четырехполюсник



описывается следующей передаточной функцией:

1) $W(p) = \frac{p}{Tp+1}$;
2) $W(p) = kp$;
3) $W(p) = \frac{1}{p}$;
4) $W(p) = \frac{1}{Tp+1}$;
5) $W(p) = \frac{1}{p(Tp+1)}$.

2.6. Частотные характеристики

2.6.1. Амплитудно-фазовая частотная функция W(jω) элемента связана с его передаточной функцией W(p) следующим соотношением:

1) $W(j\omega) = W(p)\big|_{p=\infty}$;

2) $W(j\omega) = W(p)\big|_{p=-\infty}$;

3) $W(j\omega) = W(p)\big|_{p=0}$;

4) $W(j\omega) = W(p)\big|_{p=j\omega}$;

5) $W(j\omega) = \left.\dfrac{1}{W(p)}\right|_{p=\infty}$.

2.6.2. Амплитудно-частотную функцию A(ω) элемента можно получить из его аплитудно-фазовой частотной функции W(jω) следующим способом:

1) $A(\omega) = \left|W(j\omega)\right\|_{\omega=0}$;

2) $A(\omega) = \left|W(j\omega)\right\|_{\omega=\infty}$;

3) $A(\omega) = \left|W(j\omega)\right|$;

4) $A(\omega) = W(j\omega)\big|_{\omega=0}$;

5) $A(\omega) = W(j\omega)\big|_{\omega=\infty}$

2.6.3. Элементу с передаточной функцией $\boldsymbol{W(p) = \dfrac{k}{Tp+1}}$ ***соответствует амплитудно-частотная функция A(ω)***

1) $A(\omega) = \dfrac{k^2}{\sqrt{T^2\omega^2 + 1}}$;

2) $A(\omega) = k\sqrt{T^2\omega^2 + 1}$;

3) $A(\omega) = 20\lg\dfrac{k}{Tj\omega + 1}$;

4) $A(\omega) = \lg\dfrac{k}{Tj\omega + 1}$;

5) $A(\omega) = \dfrac{k}{\sqrt{T^2\omega^2 + 1}}$.

2.6.4. Фазо-частотную функцию φ(ω) элемента можно получить из его амплитудно-фазовой частотной функции $W(j\omega)=\dfrac{K(j\omega)}{D(j\omega)}$ ***следующим способом***

1) $\varphi(\omega)=\arg W(j\omega)=\arg K(j\omega)+\arg D(j\omega)$;

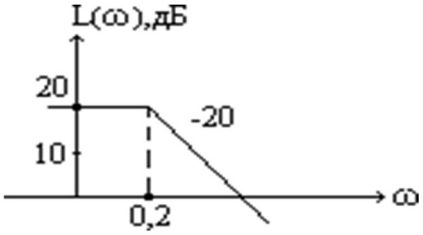
2) $\varphi(\omega)=\arg W(j\omega)=\arg K(j\omega)-\arg D(j\omega)$;

3) $\varphi(\omega)=\operatorname{arctg}\dfrac{K(j\omega)}{D(j\omega)}$;

4) $\varphi(\omega)=\operatorname{arctg}K(j\omega)+\operatorname{arctg}D(j\omega)$;

5) $\varphi(\omega)=\dfrac{\arg K(j\omega)}{\arg D(j\omega)}$.

2.6.5. По виду логарифмической амплитудно-частотной характеристики L(ω) элемента



определить его передаточную функцию

1) $W(p)=\dfrac{20}{5p+1}$;

2) $W(p)=\dfrac{10}{0{,}2p+1}$;

3) $W(p)=\dfrac{20}{0{,}2p+1}$;

4) $W(p)=\dfrac{10}{5p+1}$;

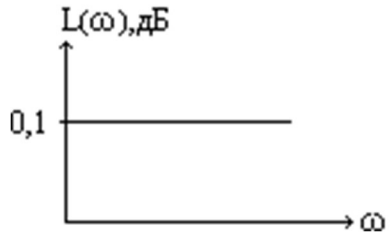
5) $W(p)=\dfrac{0{,}2}{10p+1}$.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ И МОДЕЛИ ТИПОВЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗВЕНЬЕВ

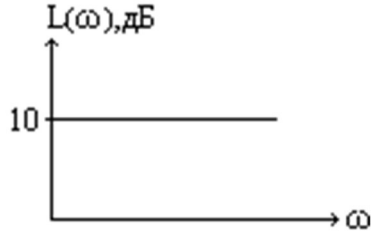
3.1. Безынерционные и инерционные статические звенья

3.1.1. Безынерционному звену с передаточной функцией W(p)=к, где к=0,1, соответствует логарифмическая амплитудно-частотная характеристика

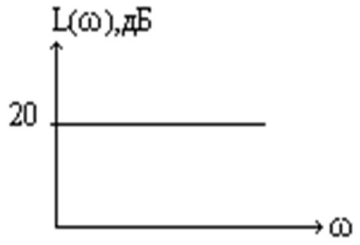
1.



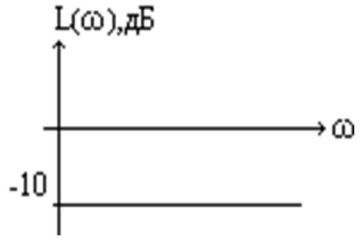
2.



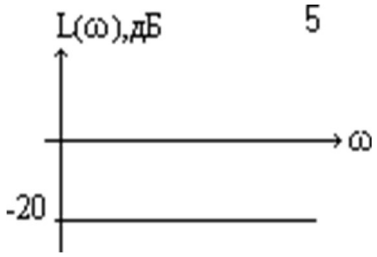
3.



4.

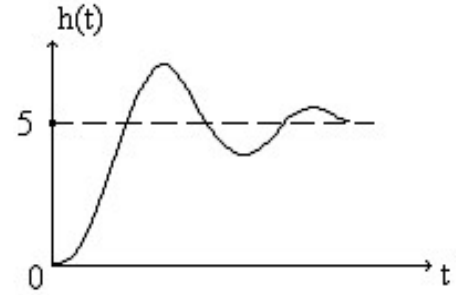


5

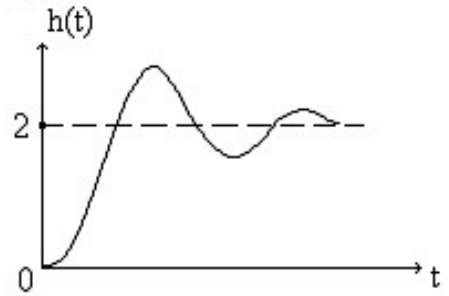


3.1.2. Инерционному статическому звену второго порядка с передаточной функцией $W(p) = \dfrac{5}{9p^2 + 7p + 1}$ ***соответствует примерная переходная характеристика h(t):***

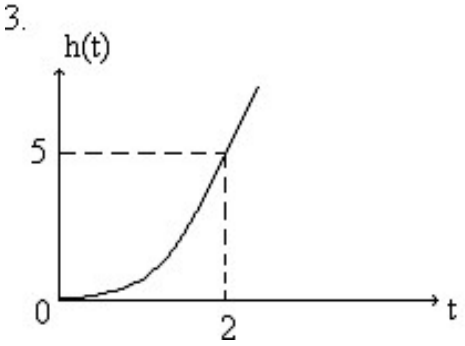
1.



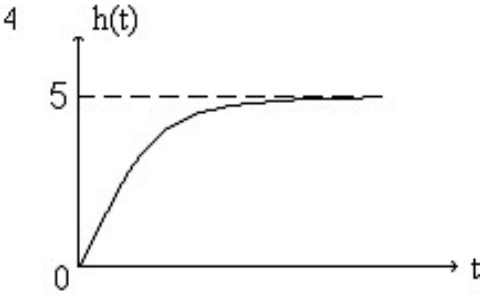
2.



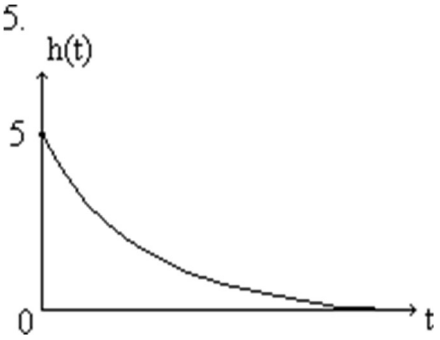
3.



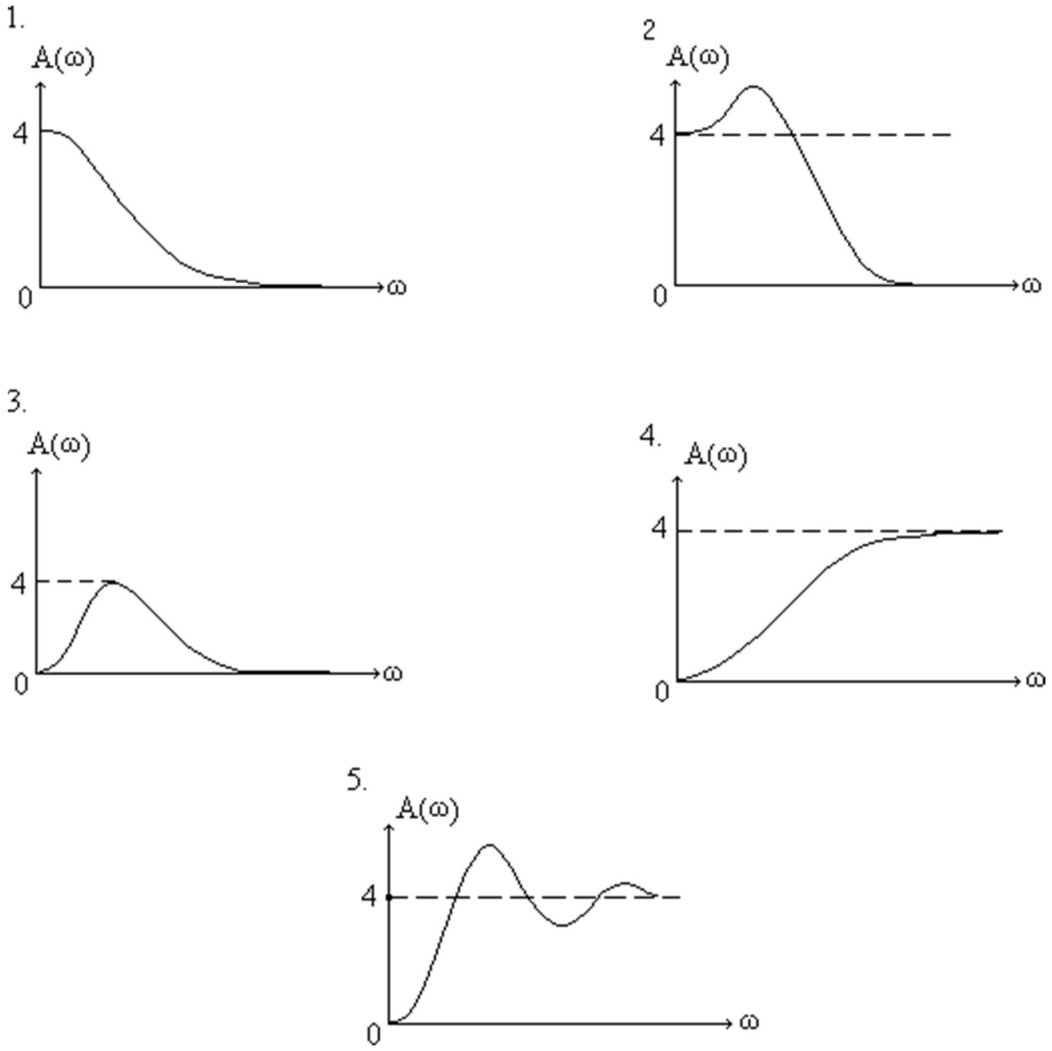
4



5.



3.1.3. Инерционному статическому звену второго порядка с передаточной функцией $W(p) = \dfrac{4}{9p^2 + 4p + 1}$ ***соответствует примерная амплитудно-частотная характеристика*** $A(\omega)$***:***



3.1.4. Передаточная функция $W(p)$ ***инерционного статического звена первого порядка имеет вид:***

1) $W(p) = k$;
2) $W(p) = \dfrac{k}{p}$;
3) $W(p) = \dfrac{k}{Tp + 1}$;
4) $W(p) = \dfrac{kp}{Tp + 1}$;
5) $W(p) = кр$.

3.1.5. Выражение для фазо-частотной функции φ(ω) инерционного статического звена второго порядка с передаточной функцией $W(p) = \dfrac{k}{(5p+1)(10p+1)}$ ***записывается в виде***

1) $\varphi(\omega) = -\text{arctg}5\omega - \text{arctg}10\omega;$

2) $\varphi(\omega) = \text{arctg}5\omega + \text{arctg}10\omega;$

3) $\varphi(\omega) = \text{arctg}5\omega / \text{arctg}10\omega;$

4) $\varphi(\omega) = \text{arctg}5\omega \cdot \text{arctg}10\omega;$

5) $\varphi(\omega) = -\text{arctg}5\omega + \text{arctg}10\omega.$

3.2. Интегрирующие звенья

3.2.1. Передаточную функцию W(p) идеального интегрирующего звена записывают в виде:

1) $W(p) = \dfrac{k}{Tp+1};$

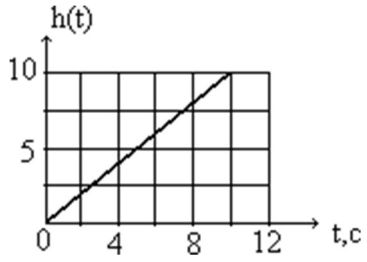
2) $W(p) = \dfrac{T_1 p + 1}{T_2 p + 1};$

3) $W(p) = \dfrac{k}{p};$

4) $W(p) = \dfrac{k}{p(Tp+1)};$

5) $W(p) = \dfrac{kp}{Tp+1}.$

3.2.2. Определить по переходной характеристике h(t) идеального интегрирующего звена его передаточный коэффициент "к", если входной сигнал x(t) = 5·1(t).



1) $к = 5$;
2) $к = 10$;
3) $к = 1$;
4) $к = 0{,}2$;
5) $к = 8$.

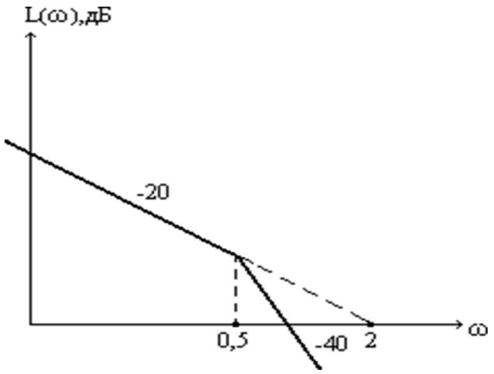
3.2.3. Передаточную функцию W(p) реального интегрирующего звена записывают в виде:

1) $W(p) = \frac{k}{p}$;
2) $W(p) = кp$;
3) $W(p) = \frac{k}{Tp+1}$;
4) $W(p) = \frac{kp}{Tp+1}$;
5) $W(p) = \frac{k}{p(Tp+1)}$.

3.2.4. Выражение для амплитудно-частотной функции A(ω) реального интегрирующего звена с передаточной функцией $\boldsymbol{W(p) = \frac{10}{p(5p+1)}}$ ***записывают в виде:***

1) $A(\omega) = \frac{100}{\omega\sqrt{5\omega^2+1}}$;
2) $A(\omega) = \frac{10}{\omega\sqrt{25\omega^2+1}}$;
3) $A(\omega) = \frac{10}{\omega\sqrt{5\omega^2+1}}$;
4) $A(\omega) = \frac{10}{\omega^2\sqrt{5\omega^2+1}}$;
5) $A(\omega) = \frac{10}{\omega^2\sqrt{25\omega^2+1}}$.

3.2.5. Передаточную функцию W(p) реального интегрирующего звена можно записать по его логарифмической амплитудно-частотной характеристике L(ω)



в следующем виде

1) $W(p)=\dfrac{2}{p(0{,}5p+1)}$;

2) $W(p)=\dfrac{0{,}5}{p(2p+1)}$;

3) $W(p)=\dfrac{2}{p(5p+1)}$;

4) $W(p)=\dfrac{0{,}5}{p(0{,}5p+1)}$;

5) $W(p)=\dfrac{2}{p(2p+1)}$.

3.3. Дифференцирующие звенья

3.3.1. Передаточную функцию W(p) идеального дифференцирующего звена записывают в виде:

1) $W(p)=\dfrac{k}{Tp+1}$;

2) $W(p)=\dfrac{T_1p+1}{T_2p+1}$;

3) $W(p)=\dfrac{k}{p}$;

4) $W(p)=kp$;

5) $W(p)=\dfrac{kp}{Tp+1}$.

3.3.2. Передаточную функцию W(p) реального дифференцирующего звена записывают в виде:

1) $W(p) = \dfrac{k}{Tp+1}$;

2) $W(p) = \dfrac{k}{p(Tp+1)}$;

3) $W(p) = kp$;

4) $W(p) = \dfrac{kp}{Tp+1}$;

5) $W(p) = \dfrac{k}{p}$.

3.3.3. Выражение для фазо-частотной функции φ(ω) реального дифференцирующего звена с передаточной функцией $\boldsymbol{W(p) = \dfrac{5p}{10p+1}}$ ***записывают в виде:***

1) $\varphi(\omega) = -90^0 - \text{arctg}10\omega$;

2) $\varphi(\omega) = 90^0 + \text{arctg}10\omega$;

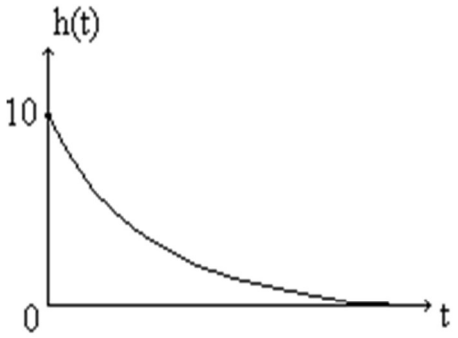
3) $\varphi(\omega) = 90^0 - \text{arctg}10\omega$;

4) $\varphi(\omega) = \text{arctg}5\omega + \text{arctg}10\omega$;

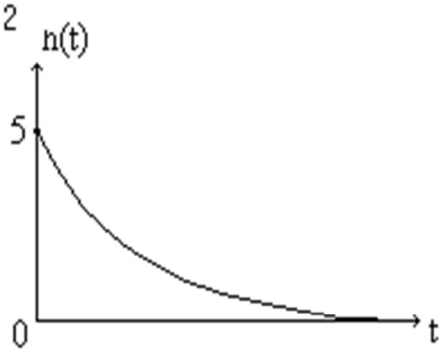
5) $\varphi(\omega) = \text{arctg}5\omega - \text{arctg}10\omega$.

3.3.4. Реальному дифференцирующему звену с передаточной функцией $W(p) = \dfrac{10\,p}{2\,p+1}$ ***соответствует следующая примерная переходная характеристика h(t):***

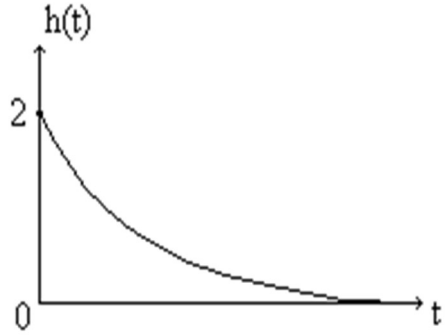
1.



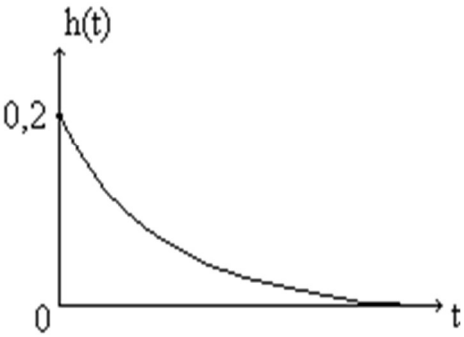
2



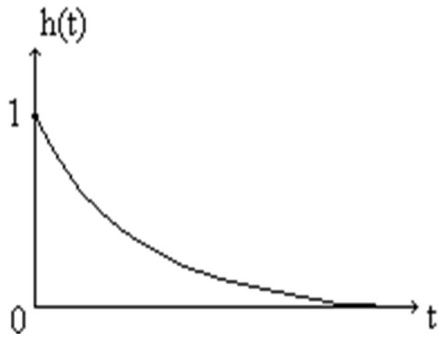
3.



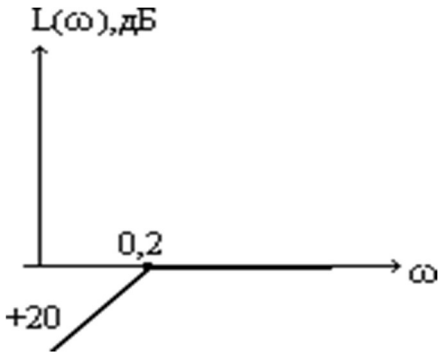
4.



5.



3.3.5. Передаточную функцию W(p) реального дифференцирующего звена можно записать по его логарифмической амплитудно-частотной характеристике L(ω)



в следующем виде:

1) $W(p)=\dfrac{5p}{0{,}2p+1}$;

2) $W(p)=\dfrac{0{,}2p}{0{,}2p+1}$;

3) $W(p)=\dfrac{0{,}2p}{5p+1}$;

4) $W(p)=\dfrac{p}{5p+1}$;

5) $W(p)=\dfrac{5p}{5p+1}$.

3.4. Звено запаздывания

3.4.1. Передаточную функцию W(p) звена запаздывания записывают в виде:

1) $W(p)=\dfrac{k}{p}$;

2) $W(p)=kp$;

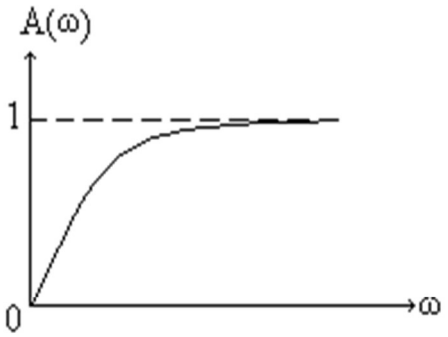
3) $W(p)=\dfrac{k}{Tp+1}$;

4) $W(p)=e^{-p\tau}$;

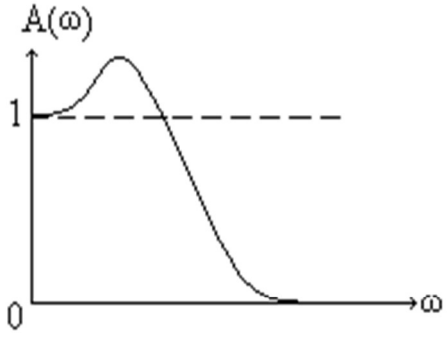
5) $W(p)=\dfrac{kp}{Tp+1}$.

3.4.2. Амплитудно-частотная характеристика звена запаздывания $A(\omega)=|W(j\omega)|=|e^{-j\omega\tau}|$ ***имеет вид:***

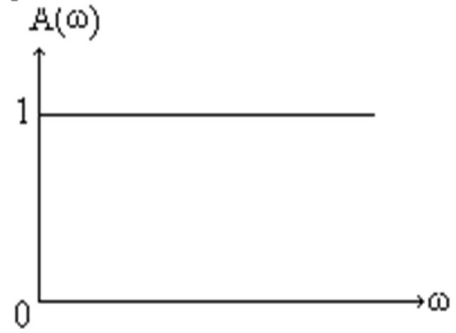
1.



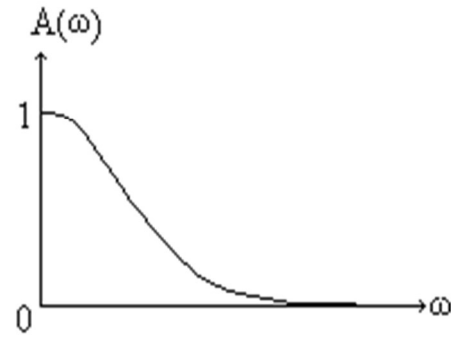
2.



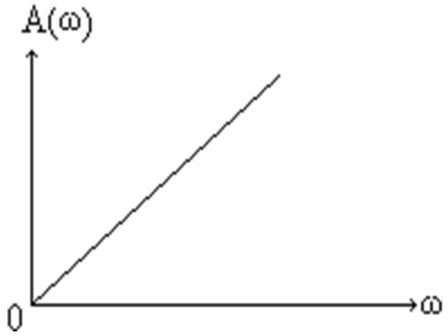
3



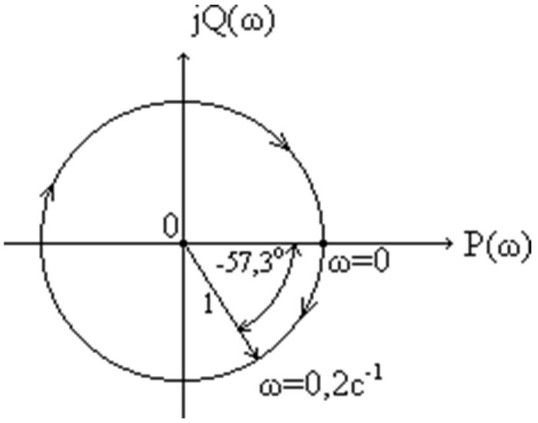
4.



5.

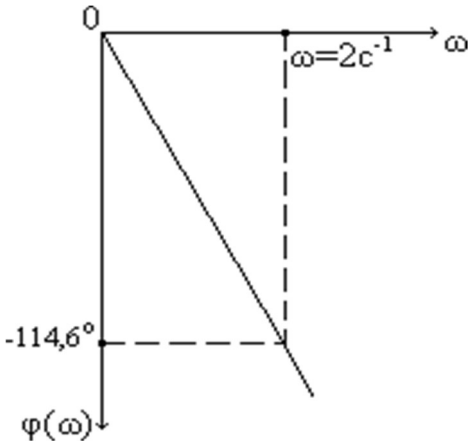


3.4.3. Учитывая, что фазо-частотная функция звена запаздывания записывается в виде φ(ω) = -ωτ, рад, определить по амплитудно-фазовой частотной характеристике звена (АФЧХ) время запаздывания τ, с.



1) τ = 4с;
2) τ = 2с;
3) τ = 0,2с;
4) τ = 10с;
5) τ = 5с.

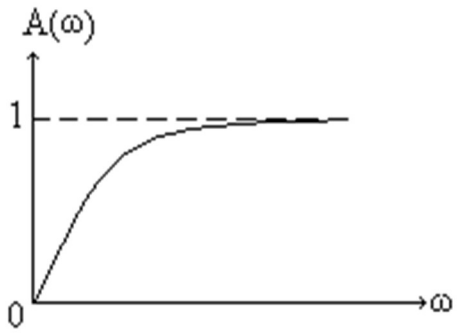
3.4.4. Учитывая, что фазо-частотная функция звена запаздывания записывается в виде φ(ω) = -ωτ, рад, определить по фазо-частотной характеристике звена (ФЧХ) время запаздывания τ, с.



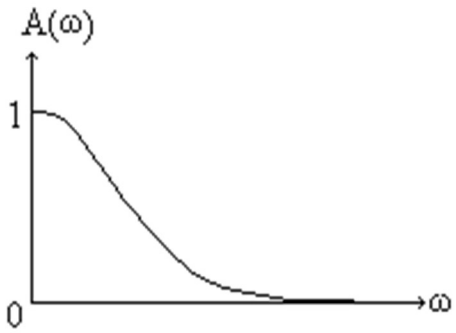
1) τ = 1с;
2) τ = 2с;
3) τ = 3с;
4) τ = 4с;
5) τ = 5с.

3.4.5. Какую амплитудно-частотную характеристику A(ω) имеет звено, аппроксимирующее звено запаздывания рядом Пада второго порядка с передаточной функцией $W(p) = e^{-p\tau} \approx \dfrac{\tau^2 p^2 - 6\tau p + 12}{\tau^2 p^2 + 6\tau p + 12}$ ***?***

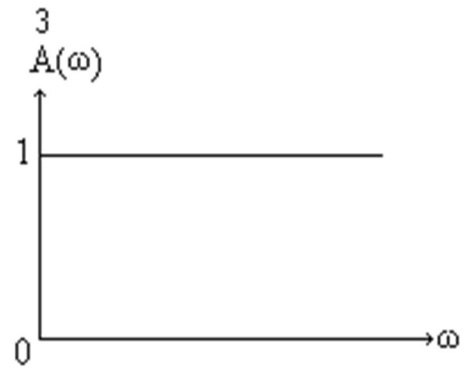
1.



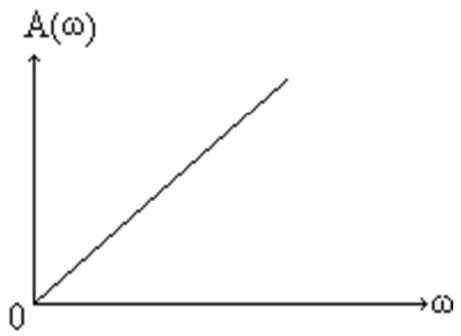
2.



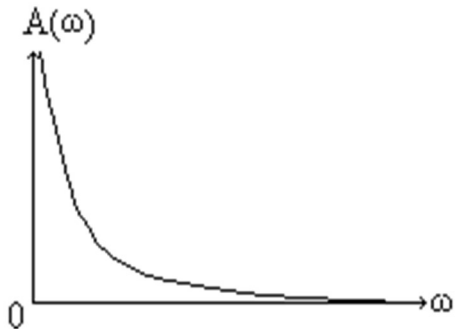
3



4.

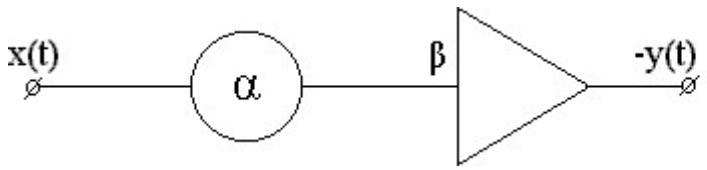


5.



3.5. Модели типовых звеньев

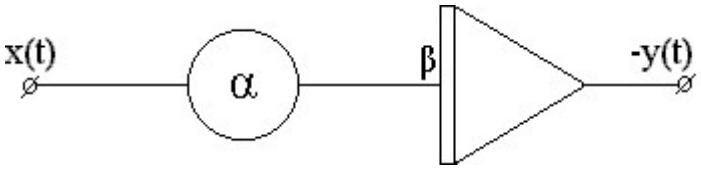
3.5.1. Звену с какой передаточной функцией W(p) соответствует нижеприведенная аналоговая модель звена?



αβ=K

1) $W(p)=\dfrac{k}{Tp+1}$;
2) $W(p)=\dfrac{k}{p}$;
3) $W(p)=-k$;
4) $W(p)=kp$;
5) $W(p)=\dfrac{kp}{Tp+1}$.

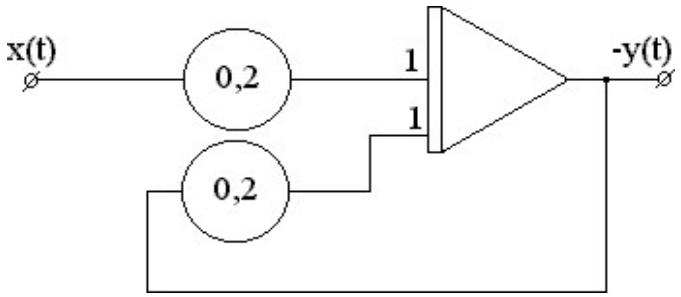
3.5.2. Звену с какой передаточной функцией W(p) соответствует нижеприведенная аналоговая модель звена?



αβ=K

1) $W(p)=-k$;
2) $W(p)=-\dfrac{k}{Tp+1}$;
3) $W(p)=kp$;
4) $W(p)=-\dfrac{k}{p}$;
5) $W(p)=\dfrac{kp}{Tp+1}$.

3.5.3. Определить коэффициенты передаточной функции инерционного статического звена первого порядка $W(p) = \dfrac{k}{Tp+1}$ ***по его аналоговой модели***



1) $к = 5$, $T = 1$с;

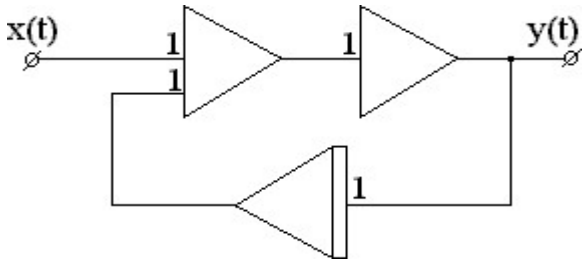
2) $к = 1$, $T = 5$с;

3) $к = 0{,}2$, $T = 0{,}2$с;

4) $к = 0{,}2$, $T = 5$с;

5) $к = 5$, $T = 0{,}2$с.

3.5.4. Какая передаточная функция W(p) соответствует нижеприведенной аналоговой модели реального дифференцирующего звена?



1) $W(p) = \dfrac{2p}{2p+1}$;

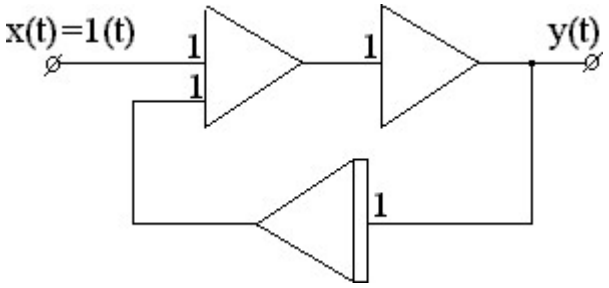
2) $W(p) = \dfrac{3p}{3p+1}$;

3) $W(p) = \dfrac{p}{2p+1}$;

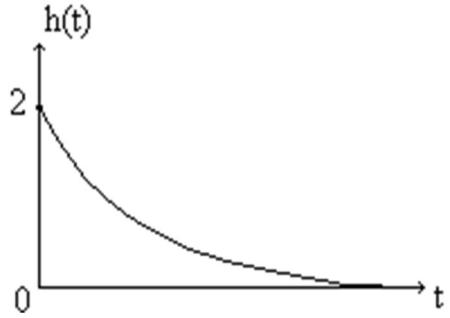
4) $W(p) = \dfrac{2p}{p+1}$;

5) $W(p) = \dfrac{p}{p+1}$.

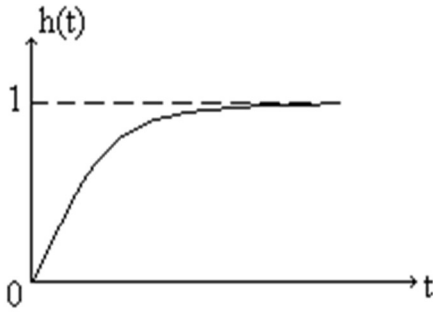
3.5.5. Какой примерный график переходного процесса h(t) соответствует аналоговой модели звена?



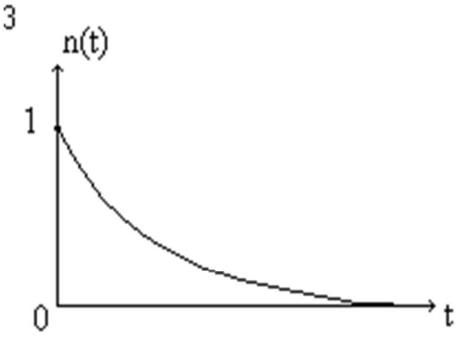
1.



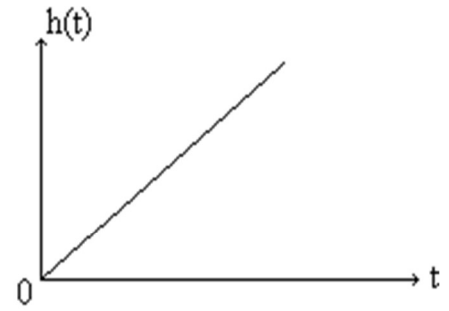
2.



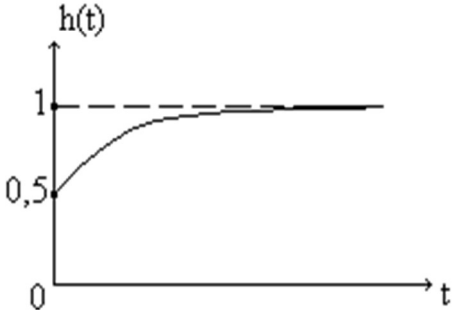
3



4.



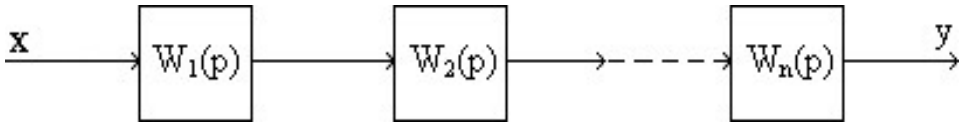
5.



4. ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ФУНКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОЧНОСТИ ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

4.1. Основные и дополнительные правила структурных преобразований

4.1.1. Эквивалентную передаточную функцию $W_Э(p)$ нижеприведенного соединения звеньев



записывают в виде

1) $W_Э(p) = \sum_{i=1}^{n} W_i(p)$;

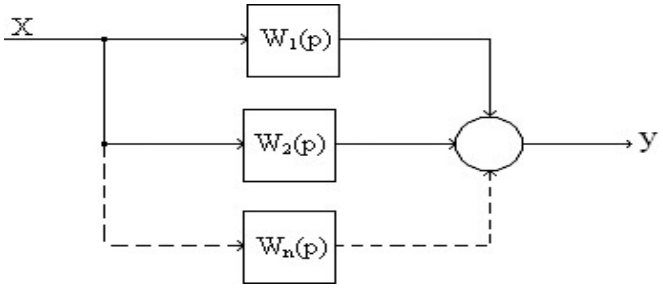
2) $W_Э(p) = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} W_i(p)}{\prod_{i=1}^{n} W_i(p)}$;

3) $W_Э(p) = \prod_{i=1}^{n} W_i(p)$;

4) $W_Э(p) = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} W_i(p)}{1+\prod_{i=1}^{n} W_i(p)}$;

5) $W_Э(p) = \dfrac{\prod_{i=1}^{n} W_i(p)}{1+\sum_{i=1}^{n} W_i(p)}$.

4.1.2. Эквивалентную передаточную функцию $W_Э(p)$ нижеприведенного соединения звеньев



записывают в виде

1) $W_Э(p)=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}W_i(p)}{\prod\limits_{i=1}^{n}W_i(p)}$;

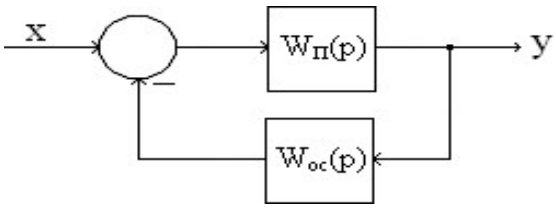
2) $W_Э(p)=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}W_i(p)}{1+\prod\limits_{i=1}^{n}W_i(p)}$;

3) $W_Э(p)=\dfrac{\prod\limits_{i=1}^{n}W_i(p)}{1+\sum\limits_{i=1}^{n}W_i(p)}$;

4) $W_Э(p)=\sum\limits_{i=1}^{n}W_i(p)$;

5) $W_Э(p)=\prod\limits_{i=1}^{n}W_i(p)$.

4.1.3. Эквивалентную передаточную функцию $W_Э(p)$ нижеприведенного соединения звеньев



записывают в виде

1) $W_Э(p)=\dfrac{W_П(p)}{1-W_П(p)\cdot W_{ОС}(p)}$;

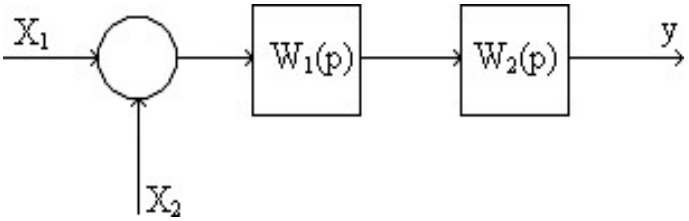
2) $W_Э(p)=\dfrac{W_П(p)}{1+W_П(p)\cdot W_{ОС}(p)}$;

3) $W_Э(p)=\dfrac{W_П(p)}{1+W_{ОС}(p)}$;

4) $W_Э(p)=\dfrac{W_П(p)}{1-W_{ОС}(p)}$;

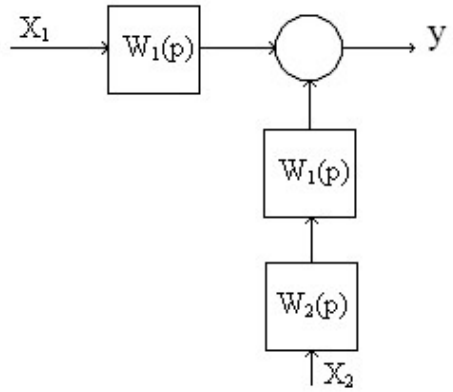
5) $W_Э(p)=\dfrac{W_П(p)\cdot W_{ОС}(p)}{1+W_П(p)\cdot W_{ОС}(p)}$.

4.1.4. Для переноса сумматора через одно звено вперед нижеприведенную исходную схему

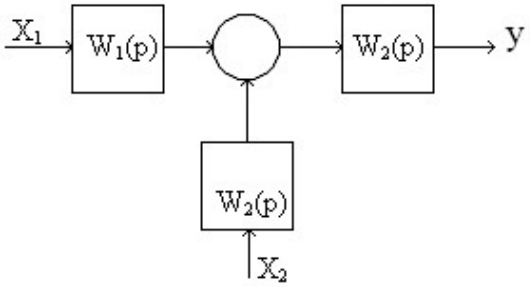


необходимо преобразовать следующим образом

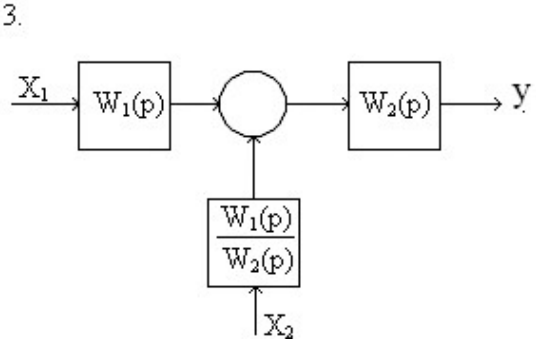
1.



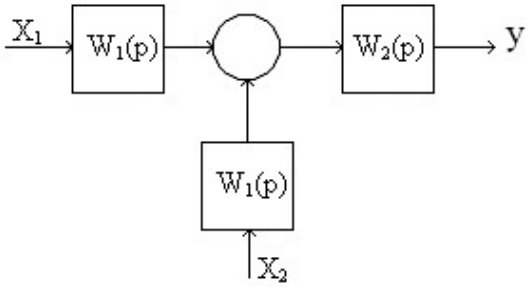
2.



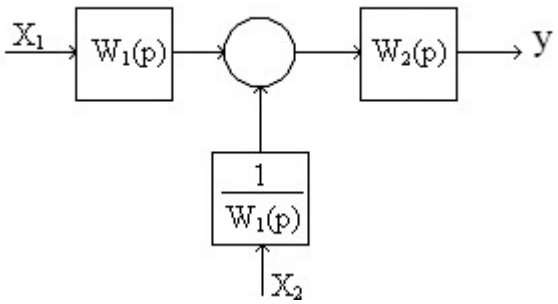
3.



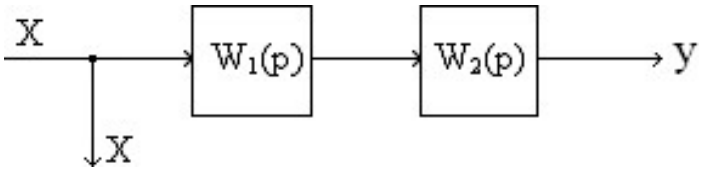
4



5.

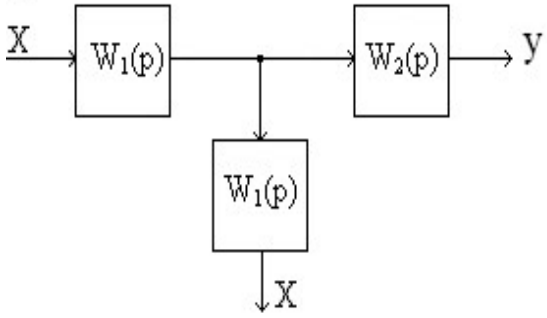


4.1.5. Для переноса узла разветвления через одно звено вперед нижеприведенную исходную схему

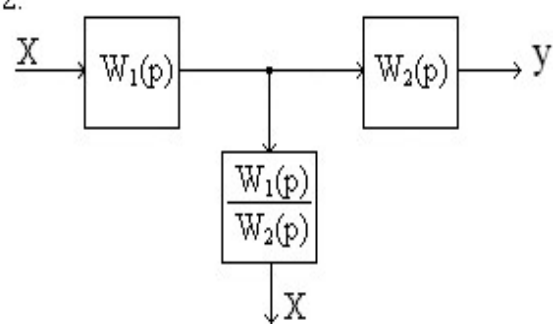


необходимо преобразовать следующим образом

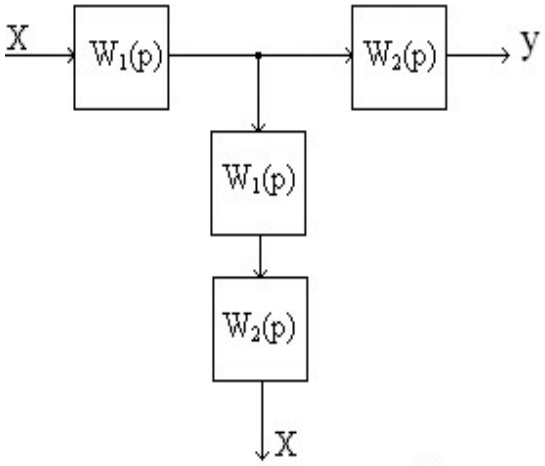
1.



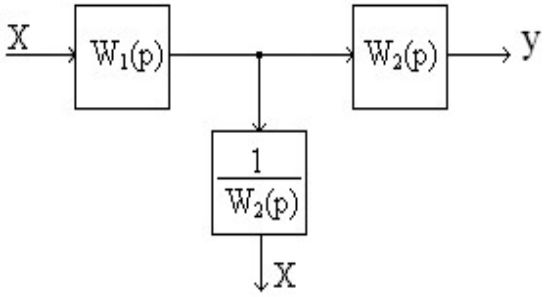
2.



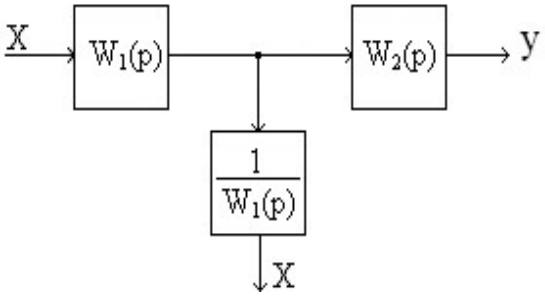
3.



4.

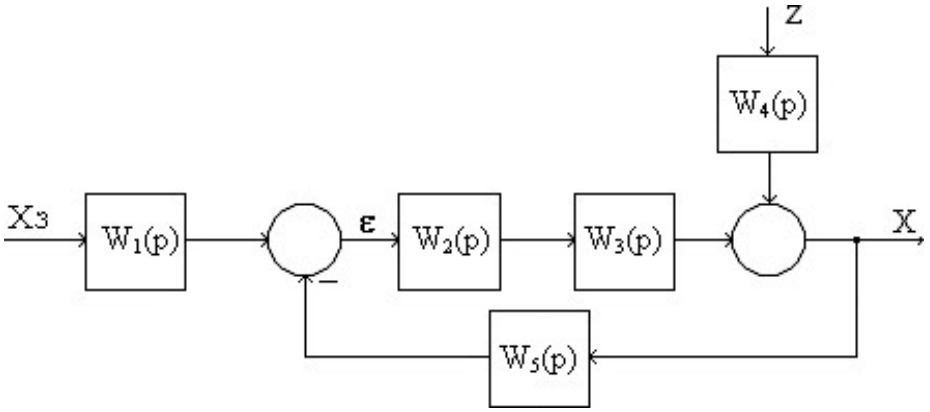


5



4.2. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем управления

4.2.1. Для нижеприведенной алгоритмической схемы системы



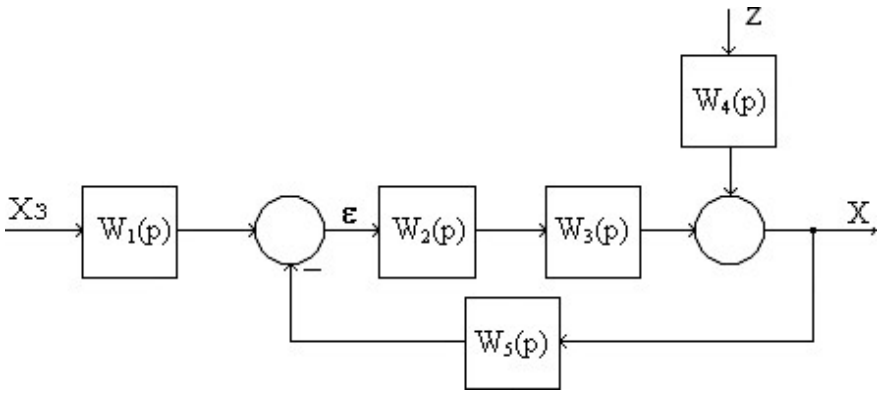
записать передаточную функцию разомкнутого контура $W_{рк}(p)$:

1) $W_{рк}(p)=W_1(p)W_2(p)W_3(p)$; 2) $W_{рк}(p)=W_1(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)$;

3) $W_{рк}(p)=W_2(p)W_3(p)W_5(p)$; 4) $W_{рк}(p)=W_2(p)W_3(p)W_4(p)W_5(p)$;

5) $W_{рк}(p)=W_2(p)W_3(p)W_4(p)$.

4.2.2. Для нижеприведенной алгоритмической схемы системы



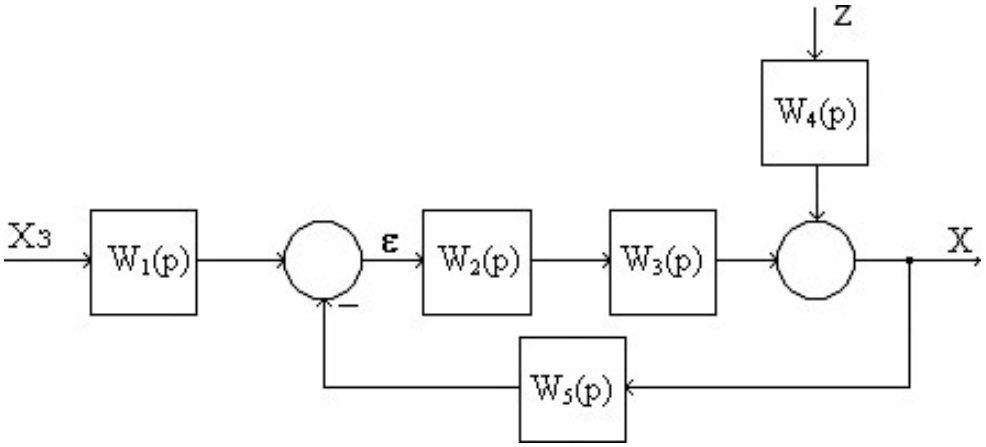
записать характеристическое уравнение замкнутого контура системы

1) $1 + W_1(p)W_2(p)W_3(p) = 0$; 2) $1 - W_1(p)W_2(p)W_3(p) = 0$;

3) $1 - W_2(p)W_3(p)W_5(p) = 0$; 4) $1 + W_2(p)W_3(p)W_5(p) = 0$;

5) $1 + W_1(p)W_2(p)W_3(\mathrm{p})W_5(p) = 0$.

4.2.3. Для нижеприведенной алгоритмической схемы системы



передаточную функцию замкнутого контура Ф(p) по каналу "Xз - X" записывают в виде:

1) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_1(p)W_2(p)W_3(p)}{1 - W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

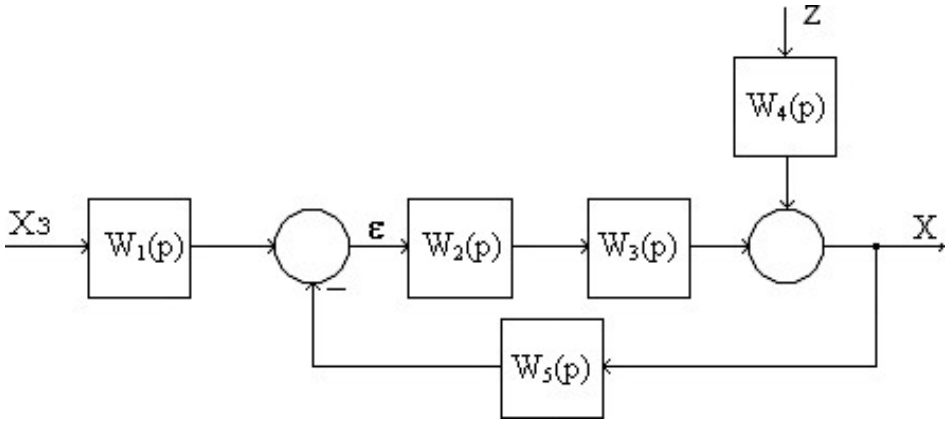
2) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_1(p)W_2(p)W_3(p)}{1 + W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

3) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_1(p)W_2(p)W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

4) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_1(p)W_2(p)W_3(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

5) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_2(p)W_3(p)}{1 + W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$.

4.2.4. Для нижеприведенной алгоритмической схемы системы



передаточную функцию замкнутого контура Ф(p) по каналу "Xз - ε" записывают в виде

1) $\Phi(p) = \dfrac{\varepsilon(p)}{X_3(p)} = \dfrac{1}{1 + W_2(p)W_3(p)W_5(p)};$

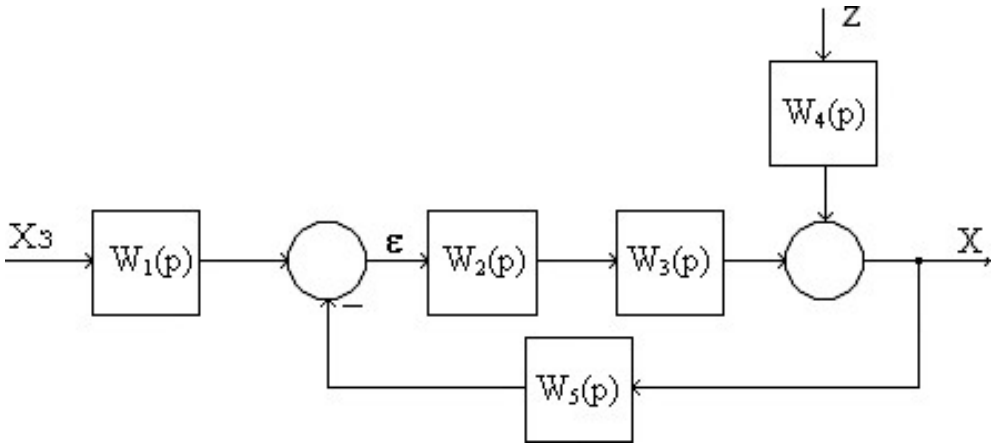
2) $\Phi(p) = \dfrac{\varepsilon(p)}{X_3(p)} = \dfrac{1}{1 - W_2(p)W_3(p)W_5(p)};$

3) $\Phi(p) = \dfrac{\varepsilon(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_1(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)};$

4) $\Phi(p) = \dfrac{\varepsilon(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_1(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)};$

5) $\Phi(p) = \dfrac{\varepsilon(p)}{X_3(p)} = \dfrac{W_1(p)}{1 + W_2(p)W_3(p)W_5(p)}.$

4.2.5. Для нижеприведенной алгоритмической схемы системы



передаточную функцию замкнутого контура Ф(p) по каналу "z - x" записывают в виде:

1) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = \dfrac{W_4(p)}{1 - W_4(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

2) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = \dfrac{W_4(p)}{1 + W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

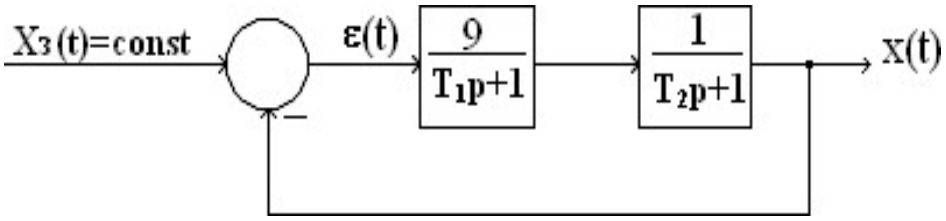
3) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = \dfrac{W_4(p)}{1 - W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

4) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = \dfrac{W_4(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$;

5) $\Phi(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = \dfrac{W_4(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)W_3(p)W_5(p)}$.

4.3. Точность статических и астатических систем стабилизации

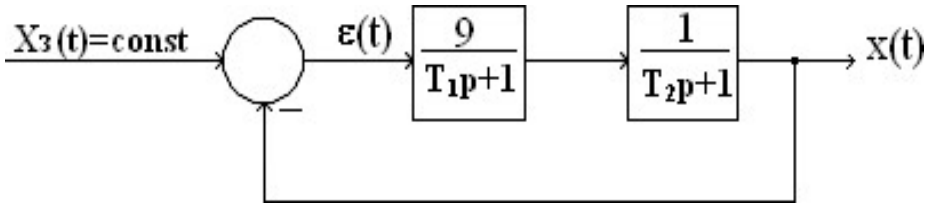
4.3.1. Для нижеприведенной алгоритмической схемы* статической *системы стабилизации



коэффициент статизма системы S равен:

1) 0,5;
2) 1/9;
3) 1,0;
4) 0,1;
5) 0,2.

4.3.2. Для нижеприведенной алгоритмической схемы* статической *системы стабилизации



установившееся значение сигнала ошибки "ε" при X_3 (t) = 1(t) будет равно:

1) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}2$;

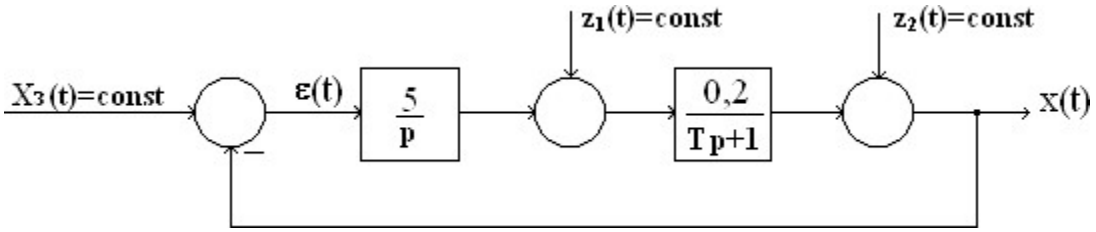
2) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = \frac{1}{9}$;

3) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}1$;

4) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}5$;

5) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 1{,}0$.

4.3.3. Для нижеприведенной алгоритмической схемы* астатической *системы стабилизации



значение сигнала ошибки "ε" в установившемся режиме по каналу "X_3 - ε" будет равно:

1) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 1{,}0$;

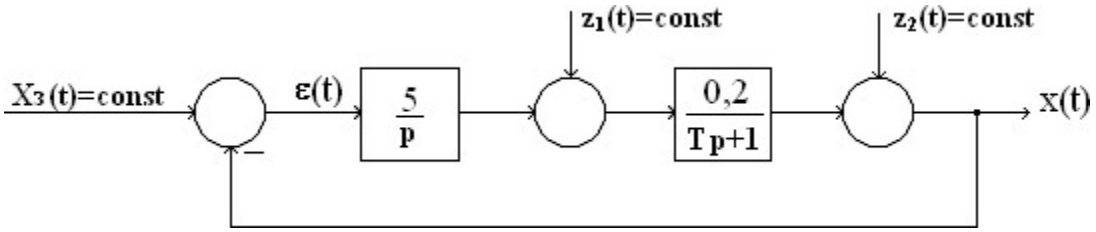
2) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0$;

3) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 5{,}0$;

4) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}2$;

5) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}1$.

4.3.4. Для нижеприведенной алгоритмической схемы* астатической *системы стабилизации



значение сигнала ошибки "ε" в установившемся режиме по каналу "z_1 - ε" будет равно:

1) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0$;

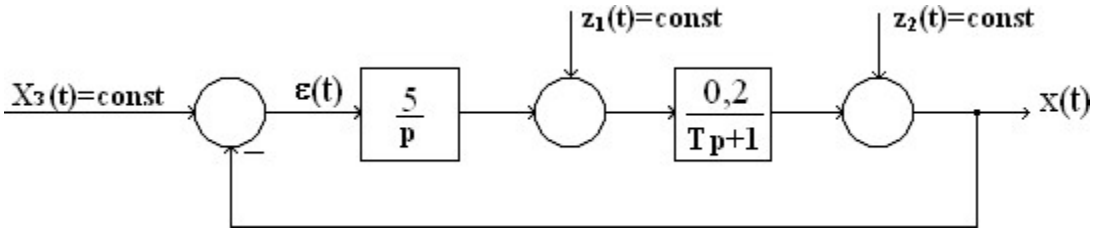
2) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 1{,}0$;

3) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}2$;

4) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}1$;

5) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 5{,}0$.

4.3.5. Для нижеприведенной алгоритмической схемы* астатической *системы стабилизации



значение сигнала ошибки "ε" в установившемся режиме по каналу "z_2 - ε" будет равно:

1) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}2$;

2) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 1{,}0$;

3) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0{,}1$;

4) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 5{,}0$;

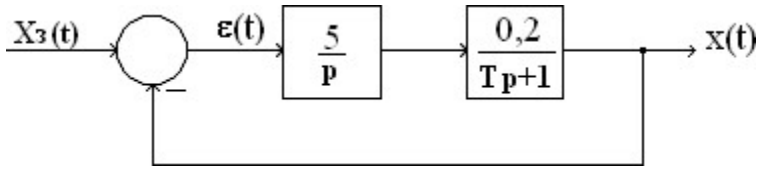
5) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty} = 0$.

4.4. Динамическая точность систем управления

4.4.1. Динамическую точность замкнутых систем автоматического управления оценивают по величине сигнала ошибки

1) в неустановившемся (переходном) режиме;
2) в динамическом режиме;
3) в установившемся динамическом режиме;
4) в статическом режиме;
5) в установившемся режиме.

4.4.2. Для нижеприведенной алгоритмической схемы системы



можно показать с использованием теоремы Лапласа о конечном значении оригинала для сигнала ошибки $\left(\lim_{t\to\infty}\varepsilon(t)=\lim_{p\to 0}p\varepsilon(p)\right)$, ***что при*** $X_З(t)=t\cdot 1(t)[X_З(p)=1/p^2]$ ***установившееся значение сигнала ошибки*** $\varepsilon(t)$, ***будет равно***

1) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty}=0{,}5$;

2) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty}=0$;

3) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty}=0{,}2$;

4) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty}=1{,}0$;

5) $\varepsilon(t)\big|_{t\to\infty}=0{,}25$.

4.4.3. Если суммарный порядок астатизма “υ” типовой одноконтурной системы управления равен показателю “q” степенного задающего воздействия (υ=q), то система в установившемся режиме имеет ошибку воспроизведения

1) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty}=0$;

2) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty}=\text{const}$;

3) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty}=\infty$;

4) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty}=$ мало данных;

5) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty}=1{,}0$.

4.4.4. Если суммарный порядок астатизма “υ” типовой одноконтурной системы управления больше показателя “q” степенного задающего воздействия (υ > q), то система в установившемся режиме имеет ошибку воспроизведения

1) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = 0$;

2) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = \text{const}$;

3) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = \infty$;

4) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = 1{,}0$;

5) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} =$ мало данных.

4.4.5. Если суммарный порядок астатизма “υ” типовой одноконтурной системы управления меньше показателя “q” степенного задающего воздействия (υ < q), то система в установившемся режиме имеет ошибку воспроизведения

1) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = \text{const}$;

2) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = 0$;

3) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = 1{,}0$;

4) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} =$ мало данных;

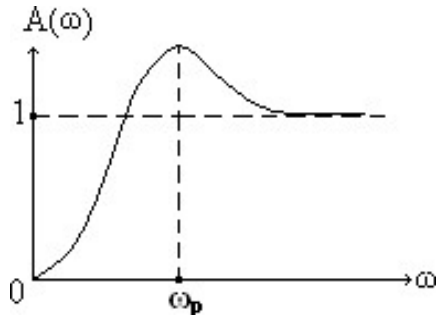
5) $\varepsilon_з(t)\big|_{t\to\infty} = \infty$.

4.5. Точность систем управления при гармонических воздействиях

4.5.1. Точность замкнутой системы автоматического управления при гармоническом воздействии оценивают отношением амплитуды сигнала ошибки к амплитуде внешнего воздействия

1) в динамическом режиме;
2) в установившемся динамическом режиме;
3) в неустановившемся (переходном) режиме;
4) в статическом режиме;
5) в колебательном режиме.

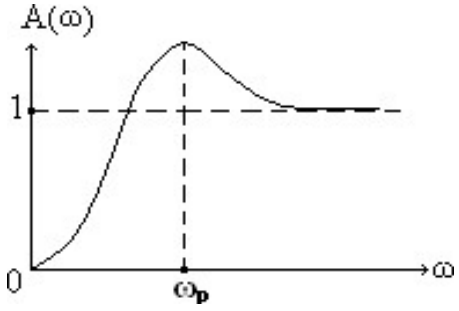
4.5.2. Если частота "$\omega_в$" задающего воздействия "$X_з$" системы намного меньше резонансной частоты "$\omega_р$" ($\omega_в << \omega_р$) на амплитудно-частотной характеристике (АЧХ) замкнутой системы по каналу "$X_з - \varepsilon$",



то система управления:

1) вредна;
2) бесполезна;
3) хорошо выполняет функцию воспроизведения задающего воздействия;
4) мало данных;
5) не очень хорошо выполняет функцию воспроизведения задающего воздействия.

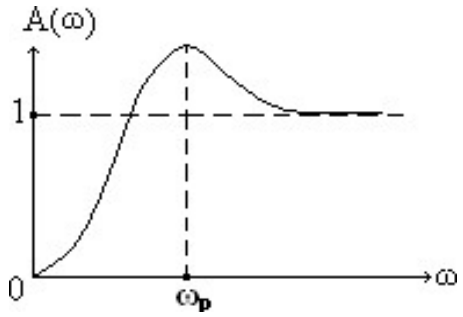
4.5.3. Если частота "$\omega_в$" задающего воздействия "$X_з$" системы намного больше резонансной частоты "$\omega_р$" ($\omega_в >> \omega_р$) на амплитудно-частотной характеристике (АЧХ) замкнутой системы по каналу "$X_з - \varepsilon$"



то система управления:

1) вредна;
2) бесполезна;
3) хорошо выполняет функцию воспроизведения задающего воздействия;
4) плохо работает в переходном режиме;
5) не очень хорошо выполняет функцию воспроизведения задающего воздействия.

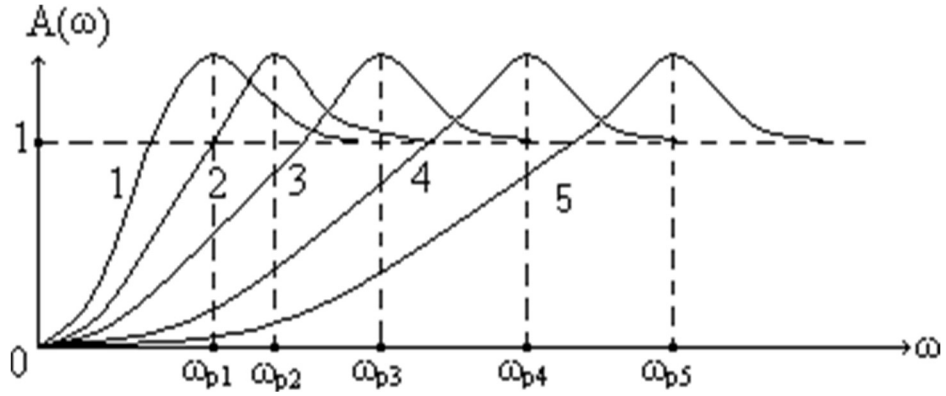
4.5.4. Если частота "$\omega_В$" задающего воздействия "$X_З$" системы близка или равна резонансной частоте "$\omega_р$" ($\omega_В \approx \omega_р$) на амплитудно-частотной характеристике (АЧХ) замкнутой системы по каналу "$X_З$ - ε",



то система управления:

1) вредна;
2) бесполезна;
3) хорошо выполняет функцию воспроизведения задающего воздействия;
4) плохо работает в переходном режиме;
5) не очень хорошо выполняет функцию воспроизведения задающего воздействия.

4.5.5. Какая из систем управления имеет большие возможности (по частоте входного сигнала) по воспроизведению функции гармонического задающего воздействия (амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) одноконтурных систем по каналу "$X_З$ - ε" приведены на рисунке)?



4.6. Типовые линейные алгоритмы управления (законы регулирования)

4.6.1. Передаточную функцию W(p) пропорционально-интегрального (ПИ) регулятора записывают в виде

1) $W(p) = \frac{k_{\text{И}}}{p}$;

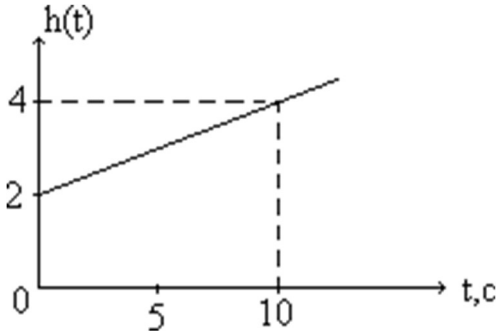
2) $W(p) = k_{\text{П}} + \frac{k_{\text{И}}}{p}$;

3) $W(p) = k_{\text{П}} + k_{\text{Д}} p$;

4) $W(p) = k_{\text{П}}$;

5) $W(p) = k_{\text{П}} + \frac{k_{\text{И}}}{p} + k_{\text{Д}} p$.

4.6.2. Параметры передаточной функции пропорционально-интегрального (ПИ) регулятора $[W_{\text{ПИ}}(p) = k_{\text{р}}(1 + \frac{1}{T_{\text{И}} p})]$***, "снятые" с графика переходного процесса регулятора, будут следующие***



1) $k_{\text{Р}} = 4$, $T_{\text{И}} = 10$с;

2) $k_{\text{Р}} = 0{,}5$, $T_{\text{И}} = 0{,}1$с;

3) $k_{\text{Р}} = 2$, $T_{\text{И}} = 10$с;

4) $k_{\text{Р}} = 0{,}25$, $T_{\text{И}} = 0{,}1$с;

5) $k_{\text{Р}} = 2$, $T_{\text{И}} = 0{,}1$с.

4.6.3. Передаточную функцию W(p) физически реализуемого пропорционально-дифференциального (ПД) регулятора записывают в виде

1) $W(p) = \frac{k_{\text{И}}}{p}$;

2) $W(p) = k_{\text{р}}(1 + \frac{1}{T_{\text{И}} p})$;

3) $W(p) = k_{\text{р}}$;

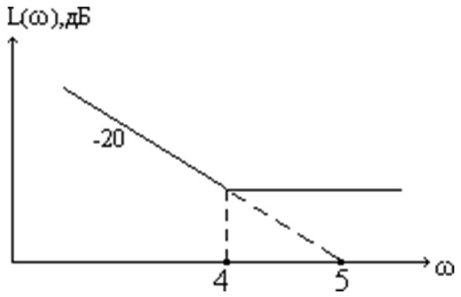
4) $W(p) = k_{\text{р}}(1 + T_{\text{Д}} p)$;

5) $W(p) = k_{\text{р}}(1 + \frac{T_{\text{Д}} p}{0{,}1 T_{\text{Д}} p + 1})$.

4.6.4. При применении какого регулятора в системе управления достигается наилучшее быстродействие?

1) пропорциональный регулятор;
2) интегральный регулятор;
3) пропорционально-интегральный регулятор;
4) пропорционально-дифференциальный регулятор;
5) пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

4.6.5. Параметры передаточной функции пропорционально-интегрального (ПИ) регулятора $[W_{\text{пи}}(p) = \frac{k_{\text{р}}(T_{\text{И}} p + 1)}{T_{\text{И}} p}]$***, "снятые" с графика логарифмической амплитудно-частотной характеристики (ЛАЧХ) регулятора, будут следующие***



1) $k_{\text{Р}} = 1{,}25$, $T_{\text{И}} = 0{,}25$с;
2) $k_{\text{Р}} = 5$, $T_{\text{И}} = 0{,}25$с;
3) $k_{\text{Р}} = 5$, $T_{\text{И}} = 4$с;
4) $k_{\text{Р}} = 0{,}2$, $T_{\text{И}} = 0{,}25$с;
5) $k_{\text{Р}} = 1{,}25$, $T_{\text{И}} = 4$с.

5. АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

5.1. Понятие, виды и общее условие устойчивости

5.1.1. Устойчивость автоматической системы управления – это свойство системы

1) выравнивать управляемую величину системы;
2) не реагировать на внешние и внутренние возмущения;
3) отрабатывать внешние и внутренние возмущения;
4) возвращаться в исходное состояние равновесия после прекращения воздействия, выведшего ее из этого состояния;
5) возвращаться в исходное состояние равновесия в статическом режиме.

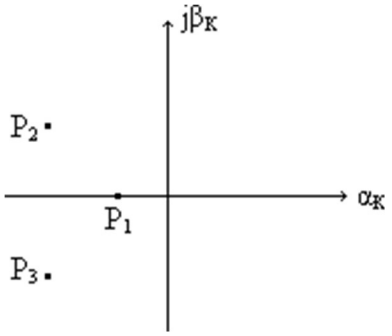
5.1.2. Для устойчивости линейной системы управления необходимо и достаточно,

1) чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были положительными;
2) чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были отрицательными;
3) чтобы все корни характеристического уравнения системы были действительными положительными;
4) чтобы все корни характеристического уравнения системы были действительными отрицательными;
5) чтобы все корни характеристического уравнения системы были комплексными с отрицательной действительной частью.

5.1.3. Система управления находится на колебательной границе устойчивости, если характеристическое уравнение системы имеет

1) один нулевой корень;
2) два нулевых корня;
3) одну пару чисто мнимых корней;
4) две пары чисто мнимых корней;
5) один комплексный корень с отрицательной действительной частью и один нулевой корень.

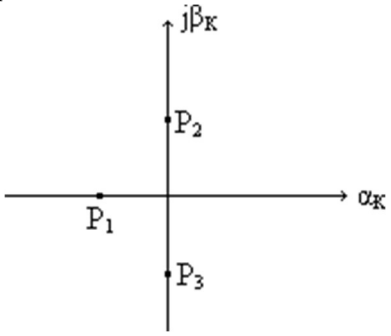
5.1.4. Система управления с нижеприведенным расположением корней характеристического уравнения системы



будет:

1) неустойчивой;
2) находиться на колебательной границе устойчивости;
3) находиться на апериодической границе устойчивости;
4) мало данных;
5) устойчивой.

5.1.5. Система управления с нижеприведенным расположением корней характеристического уравнения системы



будет:

1) неустойчивой;
2) находиться на колебательной границе устойчивости;
3) находиться на апериодической границе устойчивости;
4) мало данных;
5) устойчивой.

5.2. Алгебраические критерии устойчивости

5.2.1. Система автоматического управления, описываемая характеристическим уравнением $2p^2+3p+4=0$ в соответствии с критерием устойчивости Гурвица

1) является неустойчивой;
2) находится на колебательной границе устойчивости;
3) находится на апериодической границе устойчивости;
4) мало данных;
5) является устойчивой.

5.2.2. Система автоматического управления, описываемая характеристическим уравнением $2p^3+3p^2+4p+6=0$ в соответствии с критерием устойчивости Гурвица

1) является неустойчивой;
2) находится на колебательной границе устойчивости;
3) мало данных;
4) находится на апериодической границе устойчивости;
5) является устойчивой.

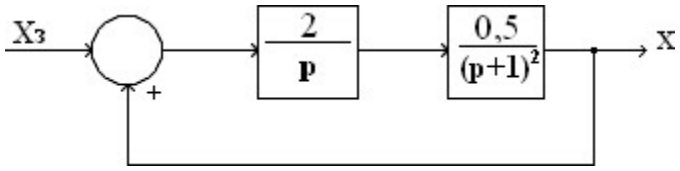
5.2.3. Система автоматического управления, описываемая характеристическим уравнением $2p^3+3p^2+4p+8=0$ в соответствии с критерием устойчивости Гурвица

1) является неустойчивой;
2) находится на колебательной границе устойчивости;
3) мало данных;
4) находится на апериодической границе устойчивости;
5) является устойчивой.

5.2.4. Система автоматического управления, описываемая характеристическим уравнением $2p^3+3p^2-4p+5=0$ в соответствии с* необходимым *условием устойчивости критерия Гурвица

1) находится на колебательной границе устойчивости;
2) является неустойчивой;
3) находится на апериодической границе устойчивости;
4) мало данных;
5) является устойчивой.

5.2.5. Замкнутая система автоматического управления



в соответствии с* необходимым *условием устойчивости критерия Гурвица

1) находится на колебательной границе устойчивости;
2) находится на апериодической границе устойчивости;
3) мало данных;
4) является неустойчивой;
5) является устойчивой.

5.3. Частотные критерии устойчивости

5.3.1. Формулировка критерия устойчивости Михайлова такова: линейная система управления, описываемая уравнением n-го порядка, устойчива, если при изменении частоты ω от нуля до ∞ характеристический вектор системы F(jω) повернется

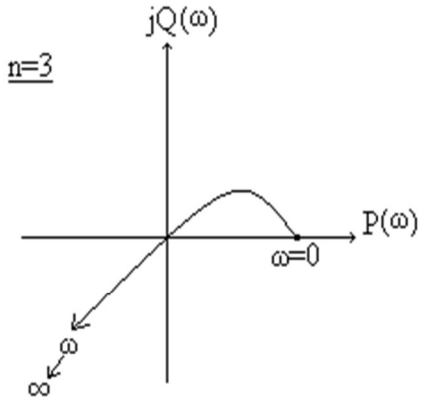
1) по часовой стрелке на угол $n\pi/2$, не обращаясь при этом в нуль;
2) по часовой стрелке на угол $n\pi$, не обращаясь при этом в нуль;
3) против часовой стрелки на угол $n\pi/2$, не обращаясь при этом в нуль;
4) против часовой стрелки на угол $n\pi$, не обращаясь при этом в нуль;
5) против часовой стрелки на угол $2n\pi$, не обращаясь при этом в нуль.

5.3.2. Основная формулировка критерия устойчивости Найквиста такова:
замкнутая система управления устойчива, если амплитудно-фазовая частотная характеристика АФЧХ

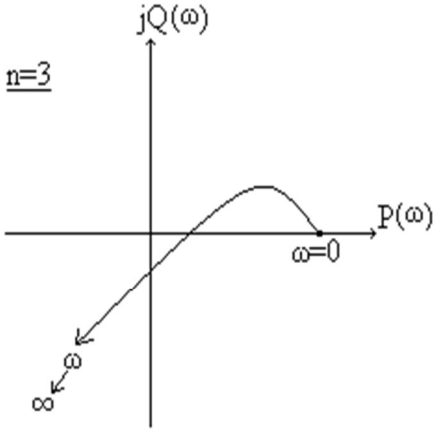
1) разомкнутого контура не охватывает точку с координатами (-1; j0);
2) устойчивого разомкнутого контура не охватывает точку с координатами (-1; j0);
3) неустойчивого разомкнутого контура не охватывает точку с координатами (-1; j0);
4) устойчивого разомкнутого контура проходит через точку с координатами (-1; j0);
5) устойчивого разомкнутого контура охватывает точку с координатами (-1; j0).

5.3.3. Какая из систем управления, годографы Михайлова которых приведены ниже, устойчива?

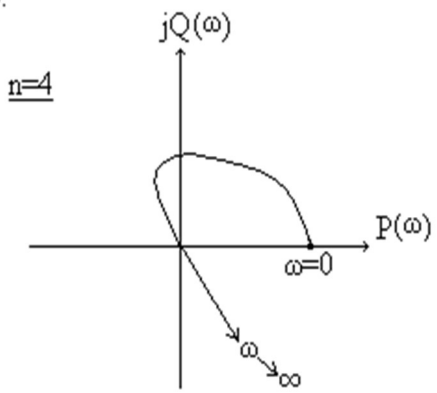
1.



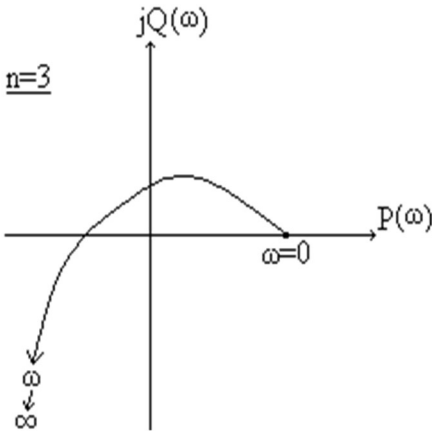
2.



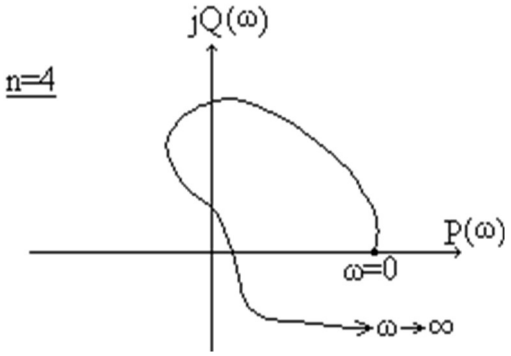
3.



4

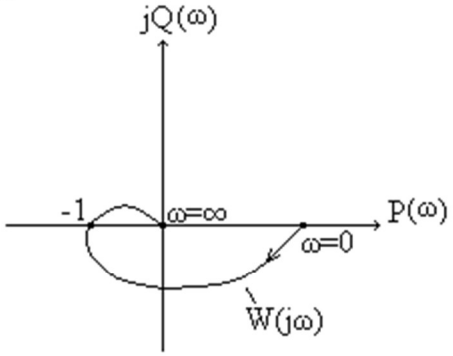


5.

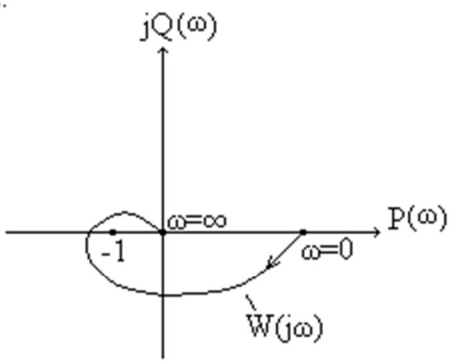


5.3.4. Какая из замкнутых систем управления, амплитудно-фазовые частотные характеристики W(jω) которых для устойчивых разомкнутых систем приведены ниже, устойчива?

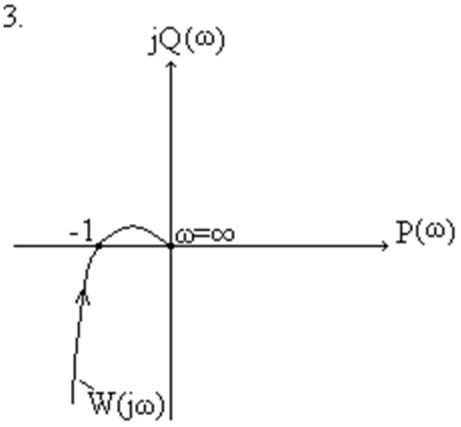
1.



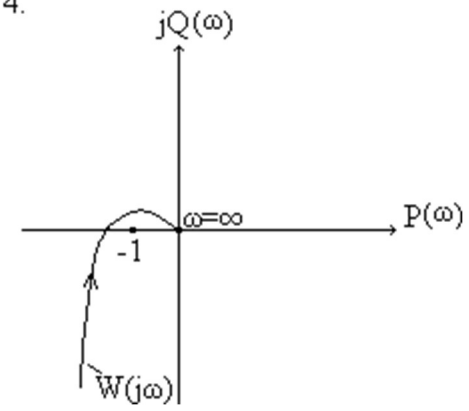
2.



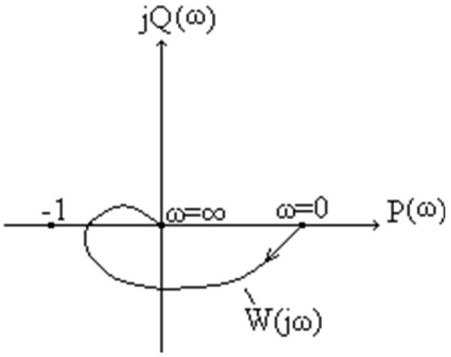
3.



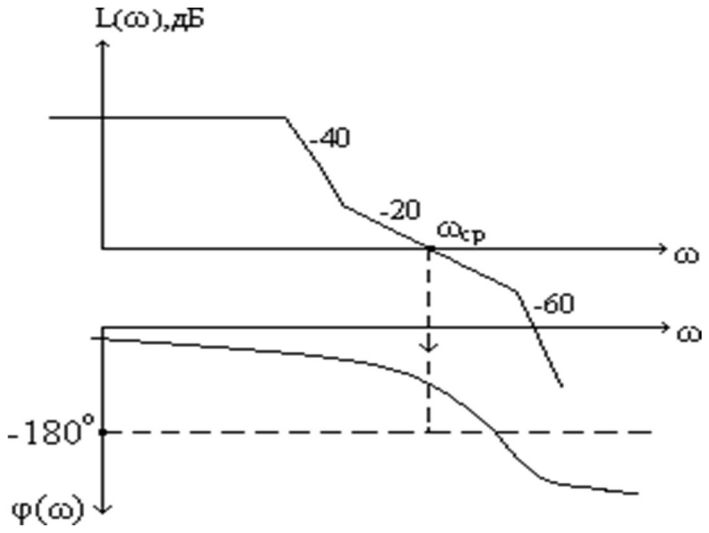
4.



5



5.3.5. Замкнутая система управления, для которой логарифмические амплитудно- и фазо-частотные характеристики устойчивой разомкнутой системы приведены ниже:



1) устойчива;
2) находится на колебательной границе устойчивости;
3) находится на апериодической границе устойчивости;
4) мало данных;
5) неустойчива.

5.4. Построение областей устойчивости

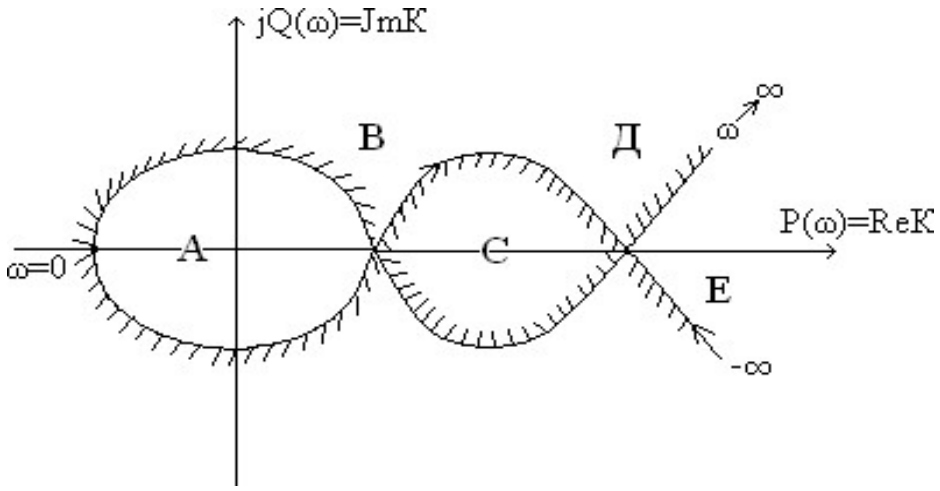
5.4.1. Областью устойчивости называют область в пространстве варьируемых параметров системы, каждой точке которой соответствуют только

1) правые корни характеристического уравнения системы;
2) мнимые корни характеристического уравнения системы;
3) комплексные корни характеристического уравнения системы;
4) левые корни характеристического уравнения системы;
5) мнимые и комплексные корни характеристического уравнения системы.

5.4.2. D-разбиением называется процесс построения в пространстве параметров системы областей

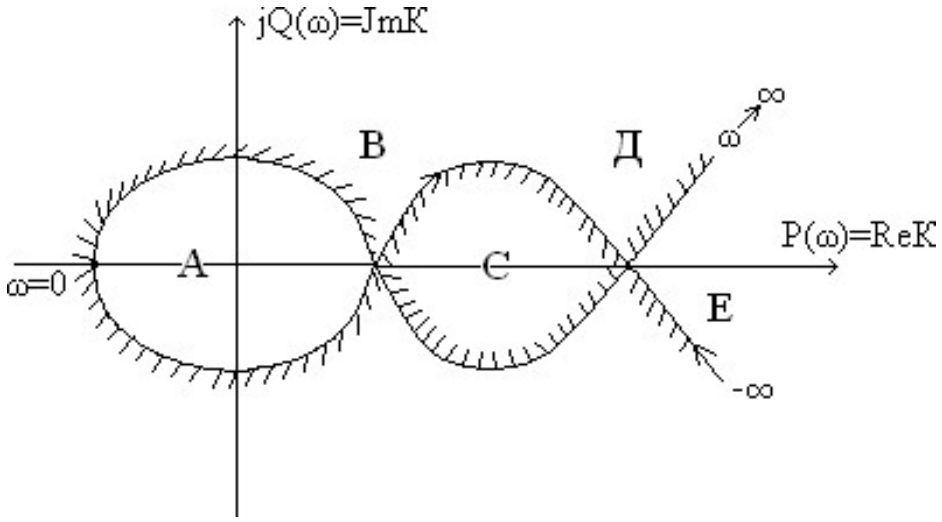
1) с левым распределением корней характеристического уравнения системы;
2) с правым распределением корней характеристического уравнения системы;
3) с различным распределением корней характеристического уравнения системы;
4) с распределением только мнимых корней характеристического уравнения системы;
5) с распределением только правых корней характеристического уравнения системы.

5.4.3. Укажите на нижеприведенном графике область устойчивости, построенную в плоскости передаточного коэффициента разомкнутого контура системы “к”



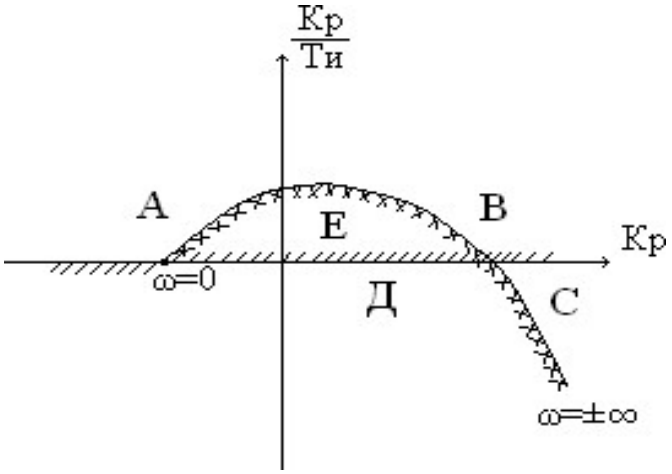
1) А;
2) В;
3) Д;
4) С;
5) Е.

5.4.4. Укажите на нижеприведенном графике область устойчивости в плоскости передаточного коэффициента разомкнутого контура "к" область, в которой все корни характеристического уравнения системы являются левыми



1) E; 2) B; 3) A; 4) Д; 5) C.

5.4.5. Укажите на нижеприведенном графике области устойчивости, построенной в плоскости параметров настройки ПИ-регулятора, область, в которой нет правых корней характеристического уравнения системы



1) Д; 2) C; 3) E; 4) B; 5) A.

5.5. Влияние структуры и передаточного коэффициента разомкнутого контура на устойчивость замкнутой системы

5.5.1. Какая из замкнутых систем управления с отрицательной обратной связью, передаточные функции которых для разомкнутых контуров приведены ниже, является структурно-неустойчивой?

1) $W(p)=\dfrac{k}{(T_1p+1)(T_2p+1)(T_3p+1)}$;

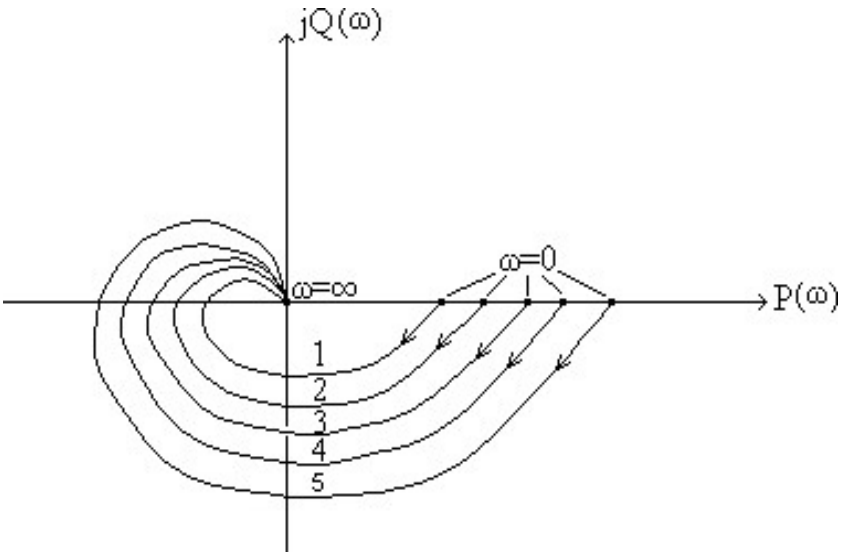
2) $W(p)=\dfrac{k(T_1p+1)}{(T_2p+1)(T_3p+1)}$;

3) $W(p)=\dfrac{k(T_1p+1)}{(T_2p+1)(T_3p+1)(T_4p+1)}$;

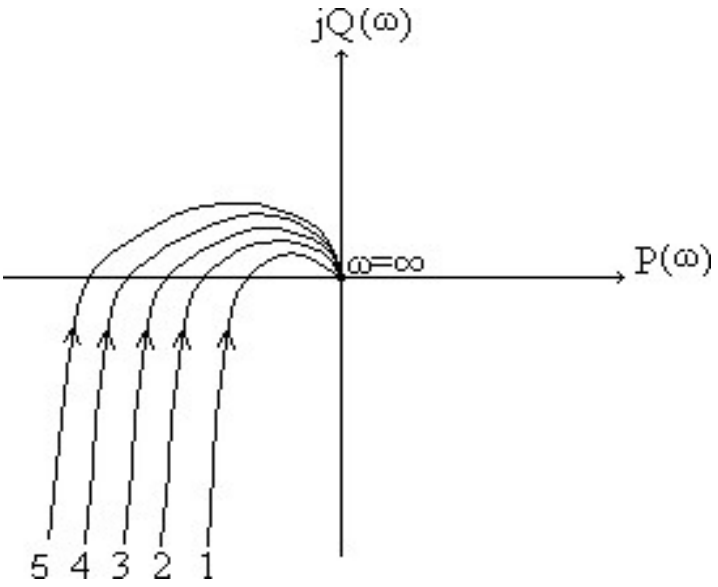
4) $W(p)=\dfrac{k}{p^2(Tp+1)}$;

5) $W(p)=\dfrac{k(T_1p+1)}{p^2(T_2p+1)}$.

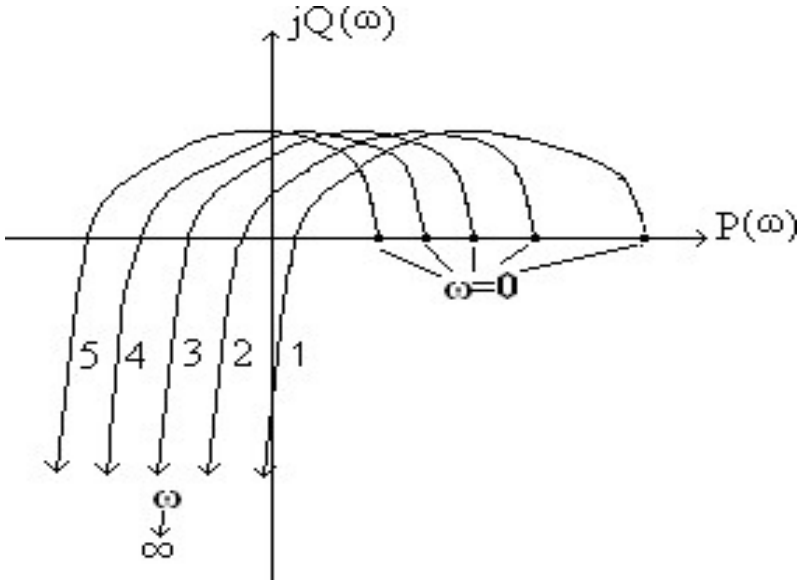
5.5.2. В какой из систем управления, амплитудно-фазовые частотные характеристики которых приведены ниже, наибольший передаточный коэффициент разомкнутого контура?



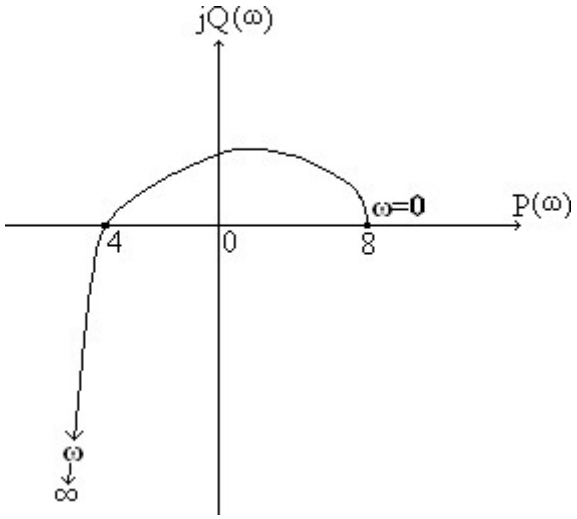
5.5.3. В какой из систем управления с одинаковыми постоянными времени, амплитудно-фазовые частотные характеристики которых приведены ниже, наибольший передаточный коэффициент разомкнутого контура?



5.5.4. В какой из систем управления с одинаковыми постоянными времени, годографы Михайлова которых приведены ниже, наибольший передаточный коэффициент разомкнутого контура?



5.5.5. Передаточный коэффициент разомкнутого контура системы “k” с передаточной функцией $W(p) = \dfrac{k}{(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}$***, находящейся на границе устойчивости в замкнутом состоянии, в соответствии с нижеприведенным годографом Михайлова этой системы равен***

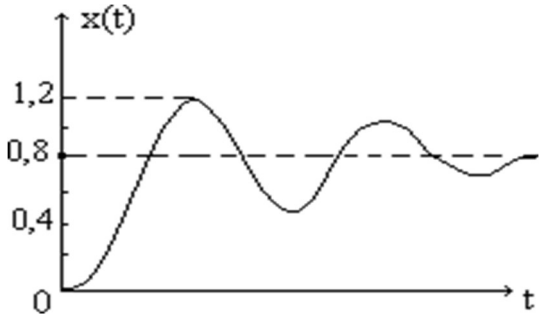


1) *к* = 8; 2) *к* = 4; 3) *к* = 11; 4) *к* = 12; 5) *к* = 2.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ

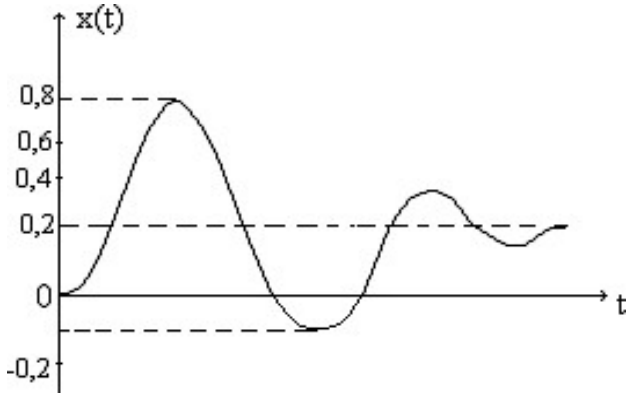
6.1. Понятие и показатели качества управления

6.1.1. Чему равно перерегулирование “σ” в системе управления по каналу “задание – управляемая величина”?



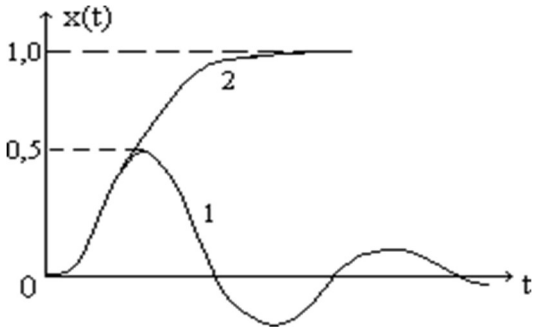
1) σ = 20 %;
2) σ = 40 %;
3) σ = 50 %;
4) σ = 30 %;
5) σ = 25 %.

6.1.2. Чему равно перерегулирование “σ” в системе управления по каналу “возмущение – управляемая величина”?



1) σ = 20%;
2) σ = 40%;
3) σ = 25%;
4) σ = 50%;
5) σ = 30%.

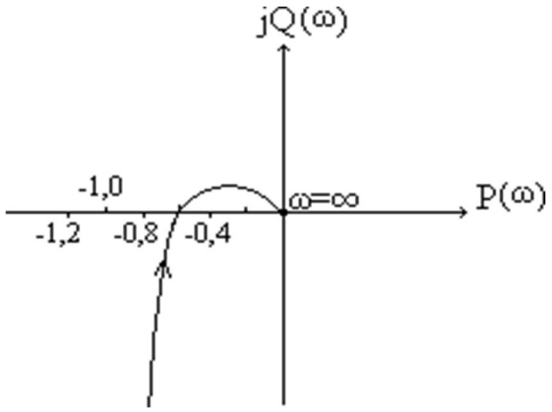
6.1.3. Динамический коэффициент регулирования “$R_д$” в системе управления по каналу “возмущение – управляемая величина” (кривая 1) равен:



Примечание: Кривая 2 – переходная характеристика объекта управления

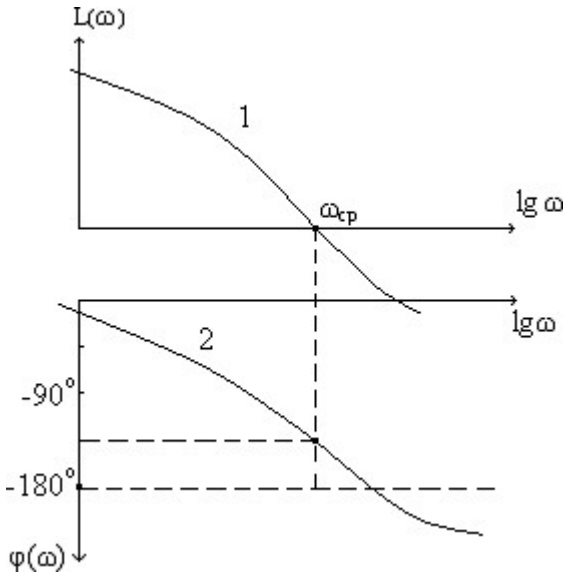
1) $R_д$=20 %;
2) $R_д$=50 %;
3) $R_д$=40 %;
4) $R_д$=25 %;
5) $R_д$=30 %.

6.1.4. Запас устойчивости замкнутой системы управления по амплитуде ΔA для приведенной амплитудно-фазовой частотной характеристики устойчивой разомкнутой системы равен:



1) $\Delta A = 0{,}6$;
2) $\Delta A = 0{,}8$;
3) $\Delta A = 0{,}2$;
4) $\Delta A = 0{,}5$;
5) $\Delta A = 0{,}4$.

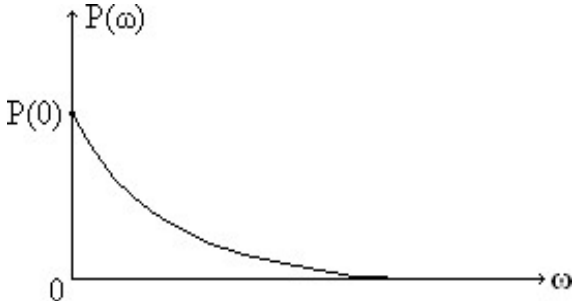
6.1.5. Запас устойчивости замкнутой системы управления по фазе $\Delta\varphi$ для приведенных логарифмических амплитудно-частотной (кривая 1) и фазо-частотной (кривая 2) характеристик устойчивой разомкнутой системы равен



1) $\Delta\varphi = 45^{\circ}$;
2) $\Delta\varphi = -45^{\circ}$;
3) $\Delta\varphi = 50^{\circ}$;
4) $\Delta\varphi = 60^{\circ}$;
5) $\Delta\varphi = 30^{\circ}$.

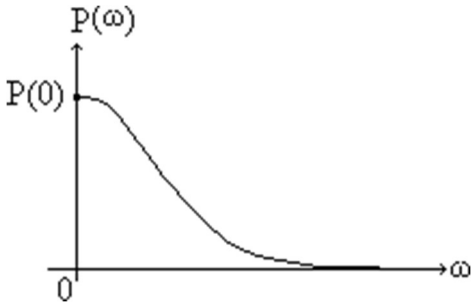
6.2. Приближенная оценка качества управления по частотным характеристикам

6.2.1. Если действительная частотная характеристика P(ω) замкнутой системы по каналу "задание - управляемая величина" является непрерывной функцией частоты с отрицательной монотонно-убывающей производной $\frac{dP}{d\omega}$***, то перерегулирование "σ" равно***



1) σ = 10 %;
2) σ = 20 %;
3) σ = 0;
4) σ = 15 %;
5) σ < 20 %.

6.2.2. Если действительная частотная характеристика P(ω) замкнутой системы по каналу "задание - управляемая величина" является положительной невозрастающей функцией, то перерегулирование "σ" равно



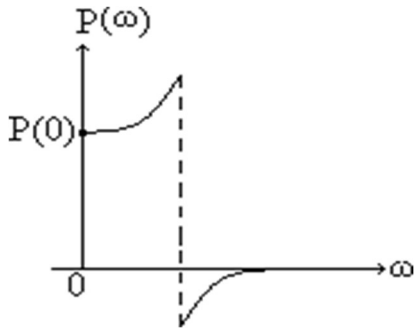
1) σ > 25 %;
2) σ = 30 %;
3) σ > 18 %;
4) σ ≤ 18 %;
5) σ ≤ 25 %.

6.2.3. Если действительная частотная характеристика P(ω) замкнутой системы по каналу "задание - управляемая величина" на какой-то частоте имеет максимум, то перерегулирование "σ" равно



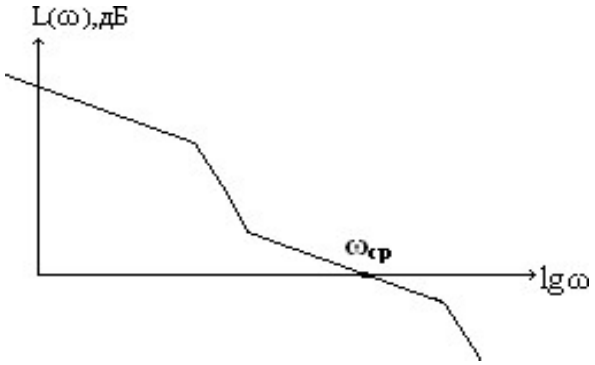
1) σ > 25 %;
2) σ > 18 %;
3) σ > 30 %;
4) σ = 30 %;
5) σ < 30 %.

6.2.4. Если действительная частотная характеристика P(ω) замкнутой системы на какой-то частоте имеет разрыв , то



1) σ > 50 %;
2) система находится на границе устойчивости;
3) σ > 60 %;
4) σ > 40 %;
5) σ = 60 %.

6.2.5. Для того, чтобы замкнутая система управления обладала допустимым перерегулированием ($\sigma \le 30…40\%$), наклон среднечастотного участка логарифмической амплитудно-частотной характеристики (ЛАЧХ) разомкнутой системы на частоте среза "$\omega_{ср}$" должен быть равен



1) – 40 дБ / дек;
2) – 60 дБ / дек;
3) + 20 дБ / дек;
4) + 40 дБ / дек;
5) – 20 дБ / дек.

6.3. Интегральные показатели качества

6.3.1. Интегральные оценки качества управления представляют собой определенные интегралы

1) по частоте от амплитудно-частотной функции замкнутой системы по каналу "задание – управляемая величина";
2) по частоте от амплитудно-частотной функции разомкнутой системы;
3) по частоте от амплитудно-частотной функции замкнутой системы по каналу "возмущение – управляемая величина";
4) во времени от некоторой функции управляемой величины или сигнала ошибки;
5) по частоте от амплитудно-частотной функции замкнутой системы по каналу "задание – сигнал ошибки".

6.3.2. Какую из интегральных оценок нельзя применить для оценки качества колебательных процессов?

1) модульная интегральная оценка;
2) модифицированная модульная интегральная оценка;
3) линейная интегральная оценка;
4) квадратичная интегральная оценка;
5) улучшенная квадратичная интегральная оценка.

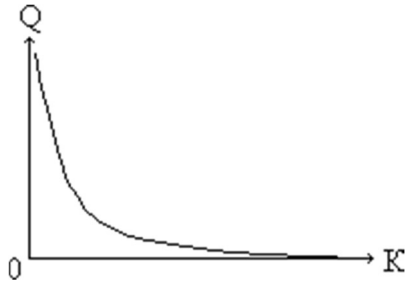
6.3.3. Для какой из систем управления, передаточные функции которых для разомкнутых контуров приведены ниже, нельзя вычислить никакую интегральную оценку при любых значениях параметров?

1) $W(p)=\dfrac{k}{(T_1p+1)(T_2p+1)(T_3p+1)}$; 2) $W(p)=\dfrac{k}{p(T_1p+1)(T_2p+1)}$;

3) $W(p)=\dfrac{k(T_1p+1)}{p(T_2p+1)(T_3p+1)^2}$; 4) $W(p)=\dfrac{k(T_1p+1)}{p^2(T_2p+1)(T_3p+1)^2}$;

5) $W(p)=\dfrac{k}{p^2(Tp+1)}$.

6.3.4. Для какой из систем управления, передаточные функции которых для разомкнутых контуров приведены ниже, зависимость любой интегральной оценки от передаточного коэффициента разомкнутого контура [Q=f(к)] будет выглядеть, как показано на рисунке?



1) $W(p)=\dfrac{k}{p(T_1p+1)(T_2p+1)}$;

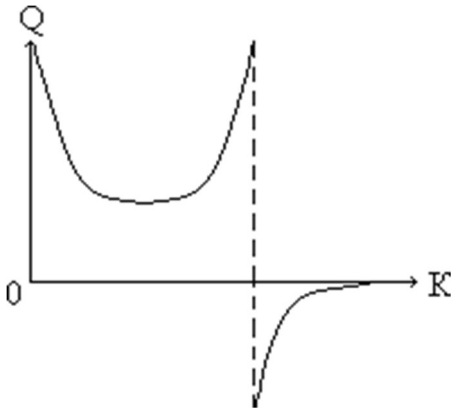
2) $W(p)=\dfrac{k}{(T_1p+1)(T_2p+1)}$;

3) $W(p)=\dfrac{k}{(T_1p+1)(T_2p+1)(T_3p+1)}$;

4) $W(p)=\dfrac{k(T_1p+1)}{p(T_2p+1)(T_3p+1)^2}$;

5) $W(p)=\dfrac{k(T_1p+1)}{(T_2p+1)(T_3p+1)(T_4p+1)^2}$.

6.3.5. Поясните, что означает разрыв характеристики Q=f(к) на графике зависимости интегральной оценки от передаточного коэффициента разомкнутого контура?



1) система находится на апериодической границе устойчивости;
2) система находится на колебательной границе устойчивости;
3) система неустойчива по структуре;
4) система сильноколебательная;
5) система сильноинерционная.

6.4. Чувствительность, управляемость и наблюдаемость систем управления

6.4.1. Чувствительность системы управления – это

1) свойство системы изменять свои выходные координаты при отклонении того или иного ее параметра от расчетного;
2) свойство системы изменять показатели качества при отклонении того или иного ее параметра от расчетного;
3) свойство системы изменять свои координаты и показатели качества при отклонении того или иного ее параметра от расчетного;
4) свойство системы слабо реагировать на отклонения ее параметров от расчетных;
5) свойство системы вовремя реагировать на отклонения ее параметров от расчетных.

6.4.2. Робастными (грубыми) системами управления называют системы, сохраняющие свои свойства при

1) значительных параметрических возмущениях;
2) значительных операторных возмущениях;
3) незначительных параметрических возмущениях;
4) значительных параметрических и операторных возмущениях;
5) незначительных операторных возмущениях.

6.4.3. Функция чувствительности системы управления представляет собой частную производную

1) переходной характеристики системы $h(t)$ по какому-либо изменяющемуся параметру;
2) передаточной функции $\Phi(p)$ по какому-либо изменяющемуся параметру;
3) импульсной переходной характеристики $w(t)$ по какому-либо изменяющемуся параметру;
4) какого-нибудь показателя качества по какому-либо изменяющемуся параметру;
5) динамической характеристики (например, $h(t)$, $w(t)$, $\Phi(p)$) или какого-либо показателя качества (например, σ, M) по изменяющемуся параметру.

6.4.4. Объект управления называют полностью управляемым, если

1) его можно с помощью управляющего воздействия перевести из одного состояния в другое;
2) его можно за конечное время перевести из одного состояния в другое;
3) его можно с помощью некоторого управляющего воздействия перевести за конечное время из одного состояния в другое;
4) его можно с помощью некоторого ограниченного управляющего воздействия $y(t)$ перевести в течение конечного интервала времени $t_к$ из любого начального состояния $x(0)$ в заданное конечное состояние $x(t_к)$;
5) для его перевода из одного состояния в другое управляющее воздействие не должно иметь ограничений.

6.4.5. Линейный стационарный объект, описываемый уравнениями состояния $\dot{x}(t) = A(t) + B(t)$ ***и выхода*** $x_в(t)=Cx(t)$***, называется полностью наблюдаемым, если по результатам наблюдения выхода*** $x_в(t)$

1) можно определить предыдущие значения переменных состояния $x(t)$;
2) нельзя определить предыдущие значения переменных состояния $x(t)$;
3) можно определить предыдущие значения некоторых переменных состояния $x(t)$;
4) можно с некоторой погрешностью определить предыдущие значения переменных состояния $x(t)$;
5) можно с некоторой погрешностью определить предыдущие значения некоторых переменных состояния.

7. СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

7.1. Основные понятия и общие принципы синтеза алгоритмической структуры

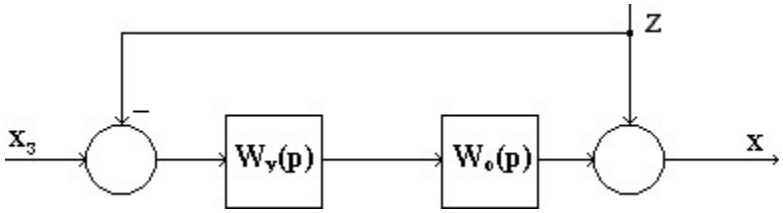
7.1.1. Синтезом системы автоматического управления называют процедуру определения

1) ее структуры по заданным показателям качества;
2) ее параметров по заданным показателям качества;
3) ее структуры и параметров по заданным показателям качества;
4) устойчивости системы;
5) устойчивости и качества системы.

7.1.2. При синтезе (проектировании) алгоритмической структуры системы управления стремятся выполнить следующие главные требования

1) система должна как можно точнее воспроизводить любые изменения задающего воздействия на выходе объекта управления;
2) система должна максимально лучше устранять влияние внешних и внутренних возмущений на управляемую величину;
3) система должна быть устойчивой;
4) система должна быть устойчивой и должна максимально лучше устранять влияние внешних и внутренних возмущений на управляемую величину;
5) система должна как можно точнее воспроизводить любые изменения задающего воздействия на выходе объекта управления, максимально лучше устранять влияние внешних и внутренних возмущений на управляемую величину и быть устойчивой.

7.1.3. Для компенсации измеряемого возмущения z на выходе объекта $W_o(p)$ при разомкнутой схеме управления к управляющему устройству $W_y(p)$ должно предъявляться требование



1) $W_y(p) = W_o(p)$;

2) $W_y(p) = 1$;

3) $W_y(p) = \frac{1}{W_o(p)}$;

4) $k_y = \infty$;

5) $W_y(p) = -W_o(p)$.

7.1.4. При синтезе систем управления для точного воспроизведения задающего воздействия и полного подавления возмущающего воздействия к передаточным функциям системы по задающему $\Phi_з(p)$ и возмущающему $\Phi_z(p)$ воздействиям должны предъявляться требования:

1) $\Phi_{з}(p) = \dfrac{X(p)}{X_з(p)} = 0;\ \ \Phi_{z}(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = 1;$

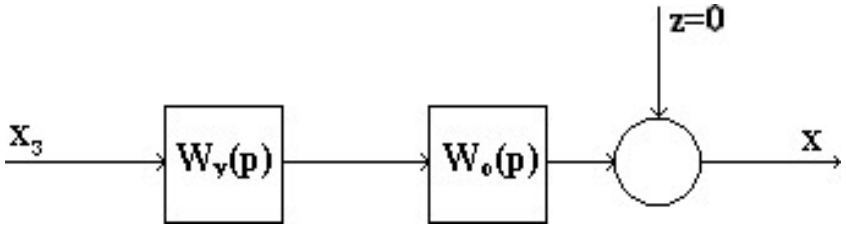
2) $\Phi_{з}(p) = \dfrac{X(p)}{X_з(p)} = 1;\ \ \Phi_{z}(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = 0;$

3) $\Phi_{з}(p) = \dfrac{X(p)}{X_з(p)} = 1;\ \ \Phi_{z}(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = 1;$

4) $\Phi_{з}(p) = \dfrac{X(p)}{X_з(p)} = 0;\ \ \Phi_{z}(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = 0;$

5) $\Phi_{з}(p) = \dfrac{X(p)}{X_з(p)} = \dfrac{1}{\Phi_з(p)};\ \ \Phi_{z}(p) = \dfrac{X(p)}{Z(p)} = 0.$

7.1.5. Для компенсации инерционности объекта $W_o(p)$ при отсутствии внешних возмущений можно применить разомкнутую схему управления, выполнив требование к управляющему устройству $W_y(p)$



1) $W_y(p) = W_o(p);$ 2) $W_y(p) = 1;$

3) $W_y(p) = \dfrac{1}{W_o(p)};$ 4) $k_y = \infty;$

5) $W_y(p) = -W_o(p).$

7.2. Коррекция динамических свойств систем управления

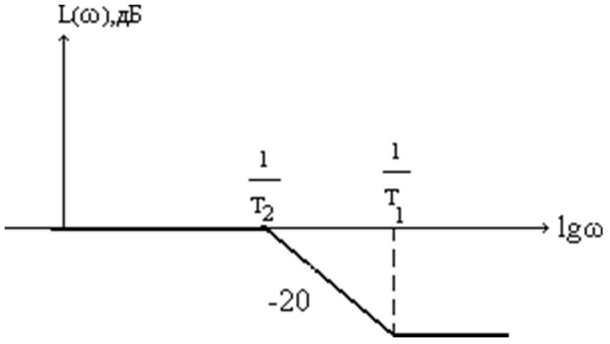
7.2.1. Под коррекцией системы управления понимают процедуру, осуществляемую

1) для уменьшения длительности переходного процесса;
2) для уменьшения колебательности переходного процесса;
3) для уменьшения длительности и колебательности переходного процесса;
4) с целью придания устойчивости структурно-неустойчивой системе;
5) с целью повышения запаса устойчивости структурно-устойчивой системы.

7.2.2. Под стабилизацией системы управления понимают процедуру, осуществляемую

1) для уменьшения длительности переходного процесса;
2) для уменьшения колебательности переходного процесса;
3) для уменьшения длительности и колебательности переходного процесса;
4) с целью придания устойчивости структурно-неустойчивой системе;
5) с целью придания устойчивости структурно-неустойчивой системе или с целью повышения запаса устойчивости структурно-устойчивой системы.

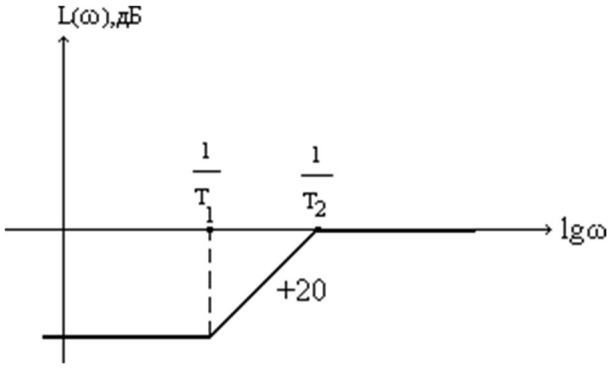
7.2.3. Корректирующее устройство с передаточной функцией $W_k(p) = \dfrac{T_1(p)+1}{T_2(p)+1}$ $(T_1 < T_2)$ ***и логарифмической амплитудно-частотной характеристикой (ЛАЧХ), приведенной ниже,***



будучи последовательно включено в контур управления

1) подавляет низкие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
2) подавляет высокие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
3) подавляет средние частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
4) усиливает низкие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
5) усиливает высокие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура.

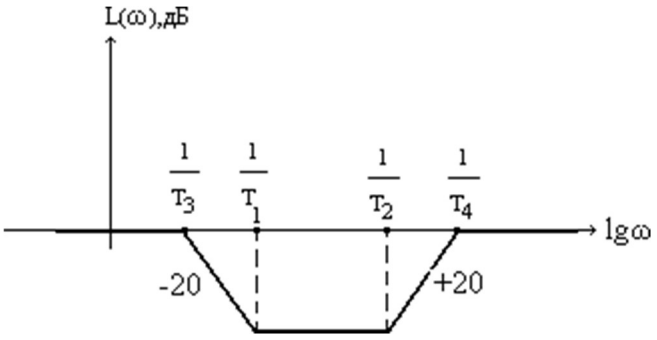
7.2.4. Корректирующее устройство с передаточной функцией $W_к(p) = K\dfrac{T_1 p + 1}{T_2 p + 1}$ ***(к<1,*** $T_1 > T_2$***) и логарифмической амплитудно-частотной характеристикой (ЛАЧХ), приведенной ниже,***



будучи последовательно включено в контур управления

1) подавляет низкие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
2) подавляет высокие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
3) подавляет средние частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
4) усиливает низкие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
5) усиливает высокие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура.

7.2.5. Корректирующее устройство с передаточной функцией $W_к(p) = \dfrac{(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)}{(T_3 p + 1)(T_4 p + 1)}$ ***и логарифмической амплитудно-частотной характеристикой (ЛАЧХ), приведенной ниже,***



будучи последовательно включено в контур управления

1) подавляет низкие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
2) подавляет высокие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
3) подавляет средние частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
4) усиливает низкие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура;
5) усиливает высокие частоты на ЛАЧХ разомкнутого контура.

7.3. Синтез последовательных и параллельных корректирующих устройств по логарифмическим частотным характеристикам

7.3.1. Синтез последовательного корректирующего устройства (КУ) по логарифмической амплитудно-частотной характеристике (ЛАЧХ) разомкнутой системы состоит из нескольких этапов (приведены не по порядку):

А - проверочный расчет качества скорректированной системы;
В - определение ЛАЧХ последовательного КУ;
С - построение ЛАЧХ нескорректированной системы;
Д - построение желаемой ЛАЧХ по заданным показателям качества;
Е - подбор принципиальной схемы, передаточной функции и параметров КУ.
Какая последовательность вышеперечисленных процедур правильная?

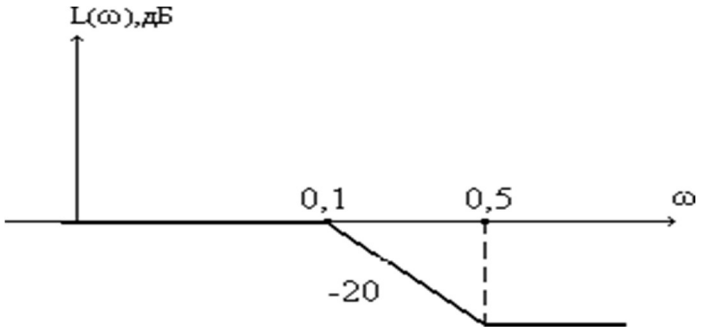
1) *С, В, Е, Д, А*;
2) *Е, Д, С, В, А*;
3) *С, Д, В, Е, А*;
4) *А, В, С, Е, Д*;
5) *Д, С, В, Е, А*.

7.3.2. Синтез встречно-параллельного корректирующего устройства (КУ) (внутренней обратной связи) по логарифмической амплитудно-частотной характеристике (ЛАЧХ) разомкнутой системы состоит из нескольких этапов (приведены не по порядку):

А - построение желаемой ЛАЧХ по заданным показателям качества;
В - определение ЛАЧХ встречно-параллельного КУ;
С - проверочный расчет качества скорректированной системы;
Д - построение ЛАЧХ звеньев, не охваченных внутренней обратной связью;
Е - подбор принципиальной схемы, передаточной функции и параметров КУ.
Какая последовательность вышеперечисленных процедур правильная?

1) *А, С, В, Е, Д*;
2) *Д, С, А, В, Е*;
3) *Е, А, В, С, Д*;
4) *Д, А, В, Е, С*;
5) *Д, С, В, Е, А*.

7.3.3. По логарифмической амплитудно-частотной характеристике (ЛАЧХ) корректирующего устройства определить его передаточную функцию $W_к(p)$



1) $W_k(p)=\dfrac{10p+1}{2p+1}$;

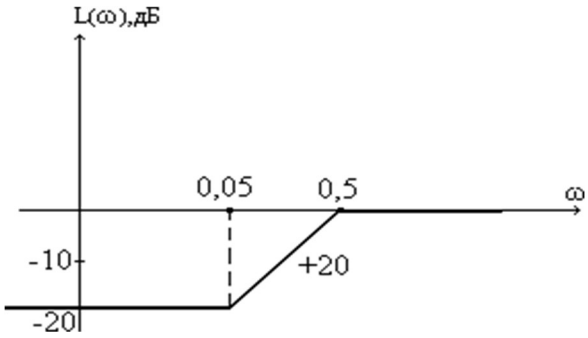
2) $W_k(p)=\dfrac{2p+1}{10p+1}$;

3) $W_k(p)=\dfrac{0,1p+1}{0,5p+1}$;

4) $W_k(p)=\dfrac{0,5p+1}{0,1p+1}$;

5) $W_k(p)=\dfrac{0,2p+1}{10p+1}$.

7.3.4. По логарифмической амплитудно-частотной характеристике (ЛАЧХ) корректирующего устройства определить его передаточную функцию $W_к(p)$



1) $W_k(p)=\dfrac{20p+1}{2p+1}$;

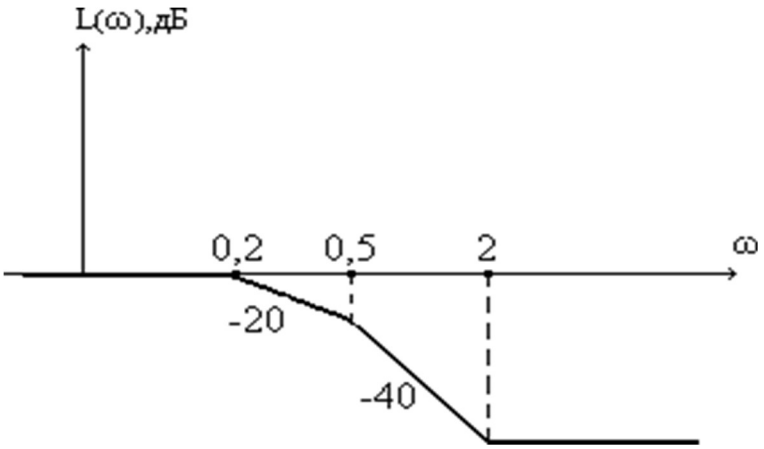
2) $W_k(p)=\dfrac{2p+1}{20p+1}$;

3) $W_k(p)=0,1\dfrac{0,5p+1}{0,05p+1}$;

4) $W_k(p)=0,1\dfrac{0,05p+1}{0,5p+1}$;

5) $W_k(p)=0,1\dfrac{20p+1}{2p+1}$.

7.3.5. По логарифмической амплитудно-частотной характеристике (ЛАЧХ) корректирующего устройства определить его передаточную функцию $W_к(p)$



1) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{(5p+1)(2p+1)}{(0{,}5p+1)^2}$;

2) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{(0{,}5p+1)^2}{(5p+1)(2p+1)}$;

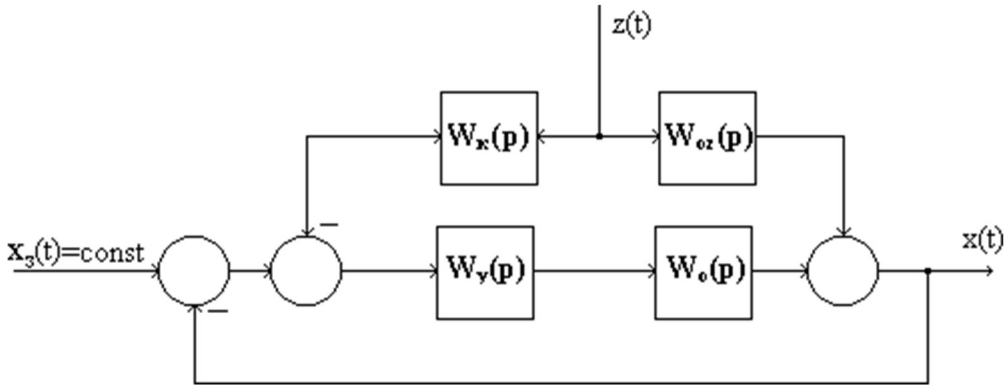
3) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{(0{,}2p+1)(0{,}5p+1)}{(2p+1)^2}$;

4) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{(2p+1)^2}{(0{,}2p+1)(0{,}5p+1)}$;

5) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{10(5p+1)(2p+1)}{(0{,}5p+1)^2}$.

7.4. Осуществление инвариантности в стабилизирующих и следящих системах

7.4.1. Для приведенной. алгоритмической схемы системы стабилизации условие инвариантности управляемой величины x относительно возмущения z будет следующее:



1) $W_{oz}(p) + W_к(p)W_y(p)W_o(p) = 0$;

2) $\dfrac{W_y(p)W_o(p)}{1+W_y(p)W_o(p)} = 0$;

3) $W_{oz}(p) - W_к(p)W_y(p)W_o(p) = 0$;

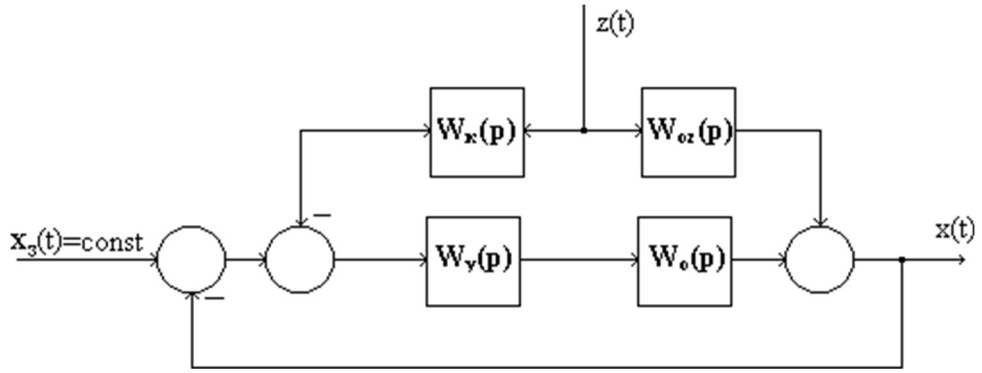
4) $\dfrac{W_y(p)W_o(p)}{1-W_y(p)W_o(p)} = 0$;

5) $1 - W_y(p)W_o(p) = 0$.

7.4.2. Для физической реализации передаточной функции компенсирующего устройства $W_к(p)$ в инвариантной системе степень полинома числителя $W_к(p)$ "m" и степень полинома знаменателя "n" должны быть связаны соотношениями:

1) $m > n$;
2) $m >> n$;
3) $m << n$;
4) $m \geq n$;
5) $m \leq n$.

7.4.3. Для приведенной алгоритмической схемы системы стабилизации передаточную функцию компенсирующего устройства $W_к(p)$ находят из условия



1) $W_{\text{k}}(p) = \dfrac{W_{\text{oz}}(p)}{W_{\text{y}}(p)}$;

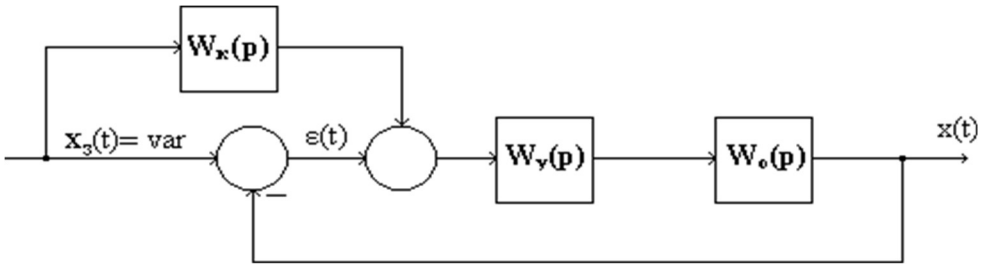
2) $W_{\text{k}}(p) = W_{\text{y}}(p)W_{\text{o}}(p)$;

3) $W_{\text{k}}(p) = \dfrac{W_{\text{y}}(p)W_{\text{o}}(p)}{W_{\text{oz}}(p)}$;

4) $W_{\text{k}}(p) = \dfrac{W_{\text{oz}}(p)}{W_{\text{y}}(p)W_{\text{o}}(p)}$;

5) $W_{\text{k}}(p) = W_{\text{y}}(p)W_{\text{o}}(p)W_{\text{oz}}(p)$.

7.4.4. Для приведенной алгоритмической схемы следящей системы условие инвариантности сигнала ошибки ε относительно задающего воздействия $x_з$ будет следующее:



1) $1 + W_к(p)W_y(p)W_o(p) = 0$;

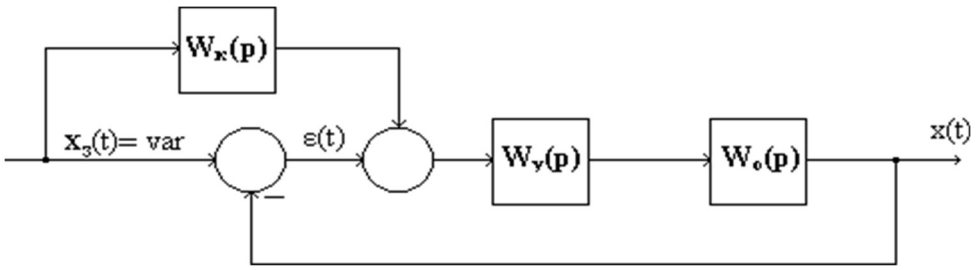
2) $1 - W_к(p)W_y(p)W_o(p) = 0$;

3) $1 - W_y(p)W_o(p) = 0$;

4) $1 + W_y(p)W_o(p) = 0$;

5) $W_к(p) - W_y(p)W_o(p) = 0$.

7.4.5. Для приведенной алгоритмической схемы инвариантной следящей системы передаточную функцию компенсирующего устройства $W_к(p)$ находят из условия



1) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{1}{W_{\text{y}}(p)W_{\text{o}}(p)}$;

2) $W_{\text{k}}(p)=W_{\text{y}}(p)W_{\text{o}}(p)$;

3) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{W_{\text{y}}(p)}{W_{\text{o}}(p)}$;

4) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{W_{\text{o}}(p)}{W_{\text{y}}(p)}$;

5) $W_{\text{k}}(p)=\dfrac{1}{1+W_{\text{y}}(p)W_{\text{o}}(p)}$.

8. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ ПРИ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

8.1. Числовые и функциональные характеристики случайных сигналов

8.1.1. К числовым характеристикам случайного сигнала относятся

1) среднее значение (математическое ожидание);
2) дисперсия;
3) среднее значение (математическое ожидание) и дисперсия;
4) корреляционная функция;
5) спектральная плотность.

8.1.2. Дисперсия D_x стационарного случайного сигнала x(t) равна

1) значению квадрата отклонений сигнала от математического ожидания "m_x";
2) среднему значению квадрата отклонений сигнала от математического ожидания "m_x";
3) отклонению сигнала от математического ожидания "m_x";
4) квадрату математического ожидания сигнала "m_x";
5) среднему значению сигнала, наблюдаемом на длительном интервале времени.

8.1.3 К функциональным характеристикам случайного сигнала относятся

1) среднее значение (математическое ожидание);
2) дисперсия;
3) корреляционная функция;
4) спектральная плотность;
5) корреляционная функция и спектральная плотность.

8.1.4. Корреляционной функцией $R_x(\tau)$ случайного сигнала x(t) называется

1) математическое ожидание произведений мгновенных значений центрированного сигнала $\overset{0}{x}(t)$;

2) среднее значение квадрата отклонений сигнала от математического ожидания "m_x";

3) математическое ожидание произведений мгновенных значений центрированного сигнала $\overset{0}{x}(t)$, разделенных промежутком времени τ;

4) среднее значение отклонений сигнала от математического ожидания "m_x";

5) квадрат математического ожидания сигнала "m_x".

8.1.5. Спектральная плотность $S_x(\omega)$ случайного сигнала x(t) связана с дисперсией сигнала D_x соотношением

1) $D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} S_x^2(\omega)d\omega;$

2) $D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} |S_x(\omega)|d\omega;$

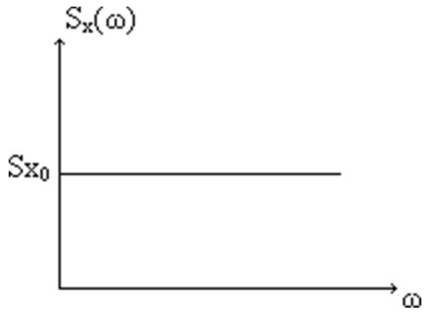
3) $D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} \left|S_x(\omega)\right|^2 d\omega;$

4) $D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} S_x(\omega)d\omega;$

5) $D_x = \int_{-\infty}^{+\infty} |S_x(\omega)|d\omega.$

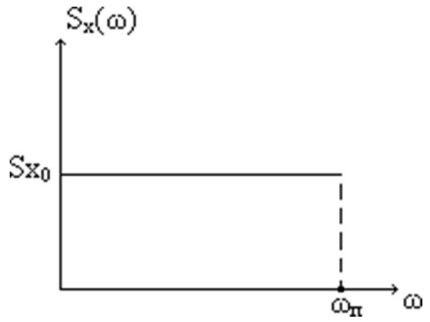
8.2. Характеристики типовых случайных сигналов

8.2.1. График спектральной плотности $S_x(\omega)$ какого случайного сигнала приведен на рисунке?



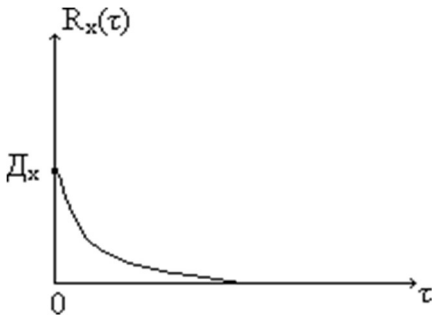
1) сигнал с экспоненциальной корреляционной функцией;
2) сигнал с экспоненциально-косинусной корреляционной функцией;
3) белый шум;
4) белый шум с ограниченной шириной спектра;
5) ступенчатый сигнал.

8.2.2 График спектральной плотности $S_x(\omega)$ какого случайного сигнала приведен на рисунке?



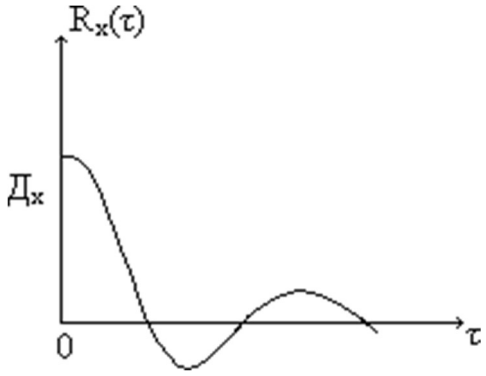
1) сигнал с экспоненциальной корреляционной функцией;
2) сигнал с экспоненциально-косинусной корреляционной функцией;
3) белый шум;
4) белый шум с ограниченной шириной спектра;
5) ступенчатый сигнал.

8.2.3 График корреляционной функции $R_x(\tau)$ какого случайного сигнала приведен на рисунке?



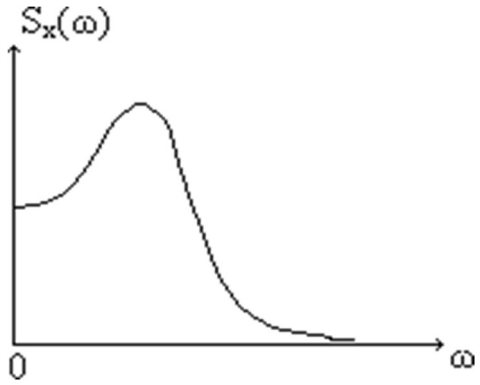
1) сигнал с экспоненциальной корреляционной функцией;
2) сигнал с экспоненциально-косинусной корреляционной функцией;
3) белый шум;
4) белый шум с ограниченной шириной спектра;
5) ступенчатый сигнал.

8.2.4 График корреляционной функции $R_x(\tau)$ какого случайного сигнала приведен на рисунке?



1) сигнал с экспоненциальной корреляционной функцией;
2) сигнал с экспоненциально-косинусной корреляционной функцией;
3) белый шум;
4) белый шум с ограниченной шириной спектра;
5) ступенчатый сигнал.

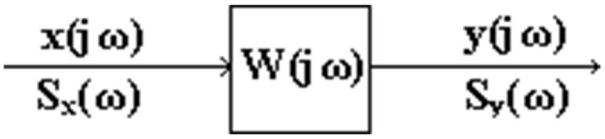
8.2.5 График спектральной плотности $S_x(\omega)$ какого случайного сигнала приведен на рисунке?



1) сигнал с экспоненциальной корреляционной функцией;
2) сигнал с экспоненциально-косинусной корреляционной функцией;
3) белый шум;
4) белый шум с ограниченной шириной спектра;
5) ступенчатый сигнал.

8.3. Преобразование случайного сигнала линейным динамическим звеном

8.3.1. Для нижеприведенной алгоритмической схемы



спектральная плотность $S_y(\omega)$ случайного сигнала равна

1) $S_y(\omega) = S_x(\omega)|W(j\omega)|$;

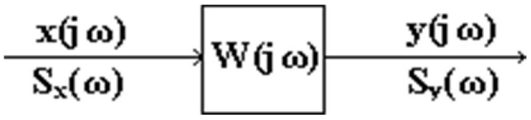
2) $S_y(\omega) = S_x(\omega)W(j\omega)$;

3) $S_y(\omega) = S_x(\omega)|W(j\omega)|^2$;

4) $S_y(\omega) = S_x(\omega)/|W(j\omega)|^2$;

5) $S_y(\omega) = S_x(\omega)/W(j\omega)$.

8.3.2. Для нижеприведенной алгоритмической схемы



дисперсия D_y выходного случайного сигнала равна

1) $D_y = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_x(\omega)W(j\omega)d\omega$;

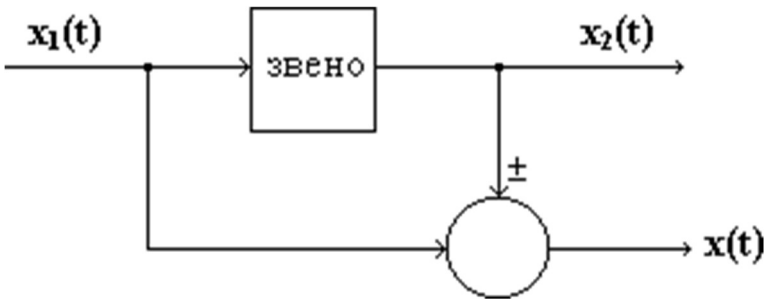
2) $D_y = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_x(\omega)|W(j\omega)|d\omega$;

3) $D_y = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_x(\omega)\frac{1}{W(j\omega)}d\omega$;

4) $D_y = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_x(\omega)|W(j\omega)|^2 d\omega$;

5) $D_y = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_x(\omega)\frac{1}{|W(j\omega)|^2}$.

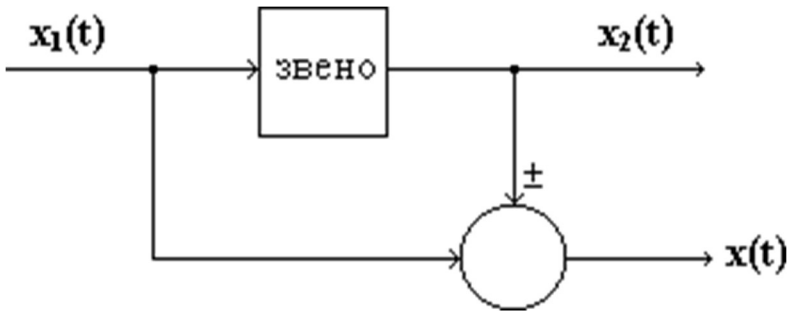
8.3.3. Если алгебраически (в соответствии с нижеприведенной схемой)



складываются два коррелированных (связанных) сигнала $x(t)=x_1(t)\pm x_2(t)$, то корреляционная функция равна

1) $R_x(\tau) = R_{x1}(\tau) \pm R_{x2}(\tau)$;
2) $R_x(\tau) = R_{x1}(\tau) + R_{x2}(\tau) \pm R_{x1x2}(\tau) \pm R_{x2x1}(\tau)$;
3) $R_x(\tau) = R_{x1}(\tau) + R_{x2}(\tau)$;
4) $R_x(\tau) = R_{x1}(\tau) + R_{x2}(\tau) \pm R_{x1x2}(\tau)$;
5) $R_x(\tau) = R_{x1}(\tau) + R_{x2}(\tau) \pm R_{x2x1}(\tau)$.

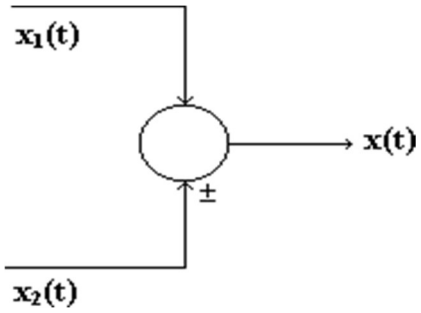
8.3.4. Если алгебраически (в соответствии с нижеприведенной схемой)



складываются два коррелированных (связанных) сигнала $x(t)=x_1(t)\pm x_2(t)$, то спектральная плотность $S_x(\omega)$ равна

1) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) + S_{x2}(\omega)$;
2) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) \pm S_{x2}(\omega)$;
3) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) + S_{x2}(\omega) \pm S_{x1x2}(j\omega) \pm S_{x2x1}(j\omega)$;
4) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) \pm S_{x2}(\omega) \pm S_{x1x2}(j\omega)$;
5) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) + S_{x2}(\omega) \pm S_{x2x1}(j\omega)$.

8.3.5. Если алгебраически (в соответствии с нижеприведенной схемой)

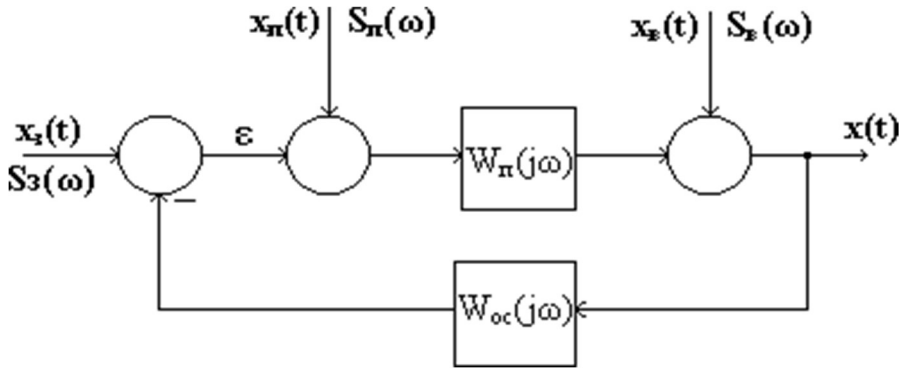


складываются два некоррелированных сигнала $x(t)=x_1(t)\pm x_2(t)$, то спектральная плотность $S_x(\omega)$ равна

1) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) + S_{x2}(\omega)$;
2) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) \pm S_{x2}(\omega)$;
3) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) + S_{x2}(\omega) \pm S_{x1x2}(j\omega) \pm S_{x2x1}(j\omega)$;
4) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) \pm S_{x2}(\omega) \pm S_{x1x2}(j\omega)$;
5) $S_x(\omega) = S_{x1}(\omega) + S_{x2}(\omega) \pm S_{x2x1}(j\omega)$.

8.4. Вычисление дисперсии сигнала ошибки замкнутой системы управления

8.4.1. Для алгоритмической схемы замкнутой системы дисперсия сигнала ошибки D_ε по каналу "$x_з$ - ε" равна



1) $D_{\varepsilon з} = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{1}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right| d\omega;$

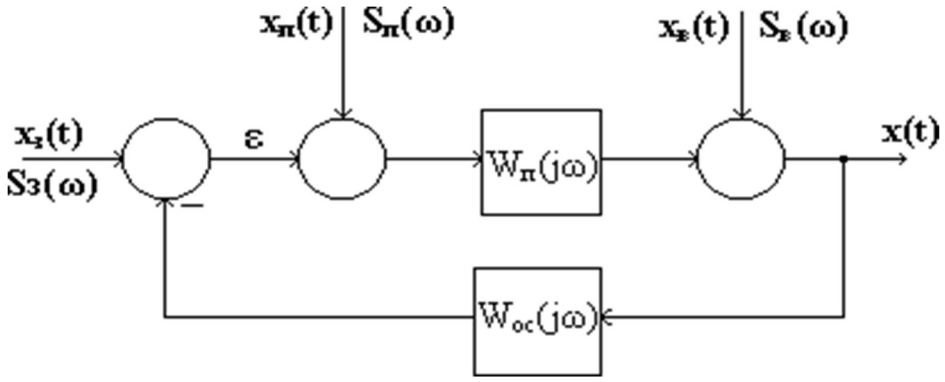
2) $D_{\varepsilon з} = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{1}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

3) $D_{\varepsilon з} = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{-W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

4) $D_{\varepsilon з} = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{-W_{oc}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

5) $D_{\varepsilon з} = \frac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{W_п(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega.$

8.4.2. Для алгоритмической схемы замкнутой системы дисперсия сигнала ошибки D_ε по каналу "$x_п - \varepsilon$" равна



1) $D_{\varepsilon п} = \dfrac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_п(\omega)\left|\dfrac{W_п(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

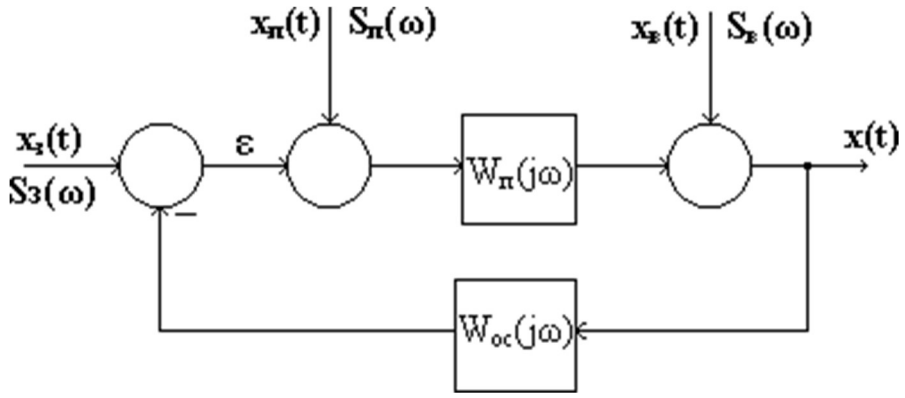
2) $D_{\varepsilon п} = \dfrac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_п(\omega)\left|\dfrac{1}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right| d\omega;$

3) $D_{\varepsilon п} = \dfrac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_п(\omega)\left|\dfrac{1}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

4) $D_{\varepsilon п} = \dfrac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_п(\omega)\left|\dfrac{-W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

5) $D_{\varepsilon п} = \dfrac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} S_п(\omega)\left|\dfrac{-W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right| d\omega.$

8.4.3. Для алгоритмической схемы замкнутой системы дисперсия сигнала ошибки D_ε по каналу "$x_в$ - ε" равна



1) $D_{\varepsilon в} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_в(\omega)\left|\frac{W_п(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{ос}(j\omega)}\right| d\omega;$

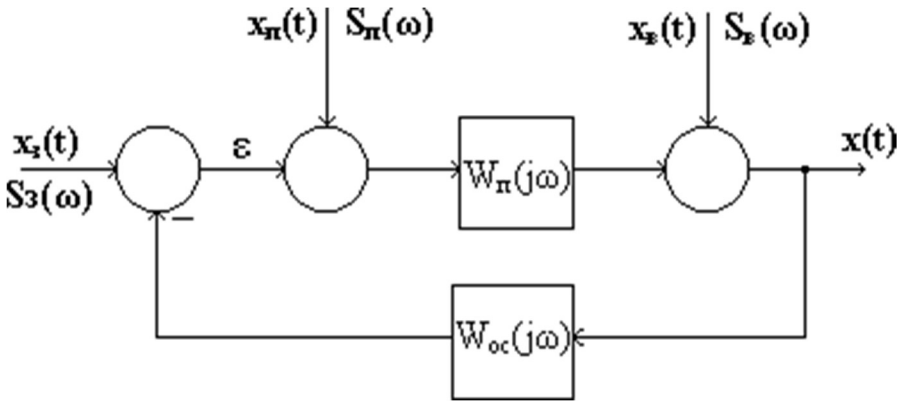
2) $D_{\varepsilon в} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_в(\omega)\left|\frac{-W_{ос}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{ос}(j\omega)}\right| d\omega;$

3) $D_{\varepsilon в} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_в(\omega)\left|\frac{-W_{ос}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{ос}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

4) $D_{\varepsilon в} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_в(\omega)\left|\frac{W_п(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{ос}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$

5) $D_{\varepsilon в} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_в(\omega)\left|\frac{1}{1+W_п(j\omega)W_{ос}(j\omega)}\right|^2 d\omega.$

8.4.4. Для алгоритмической схемы замкнутой системы дисперсия выходного сигнала D_x по каналу "$x_з$ - x" равна



1) $$D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{1}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right| d\omega;$$

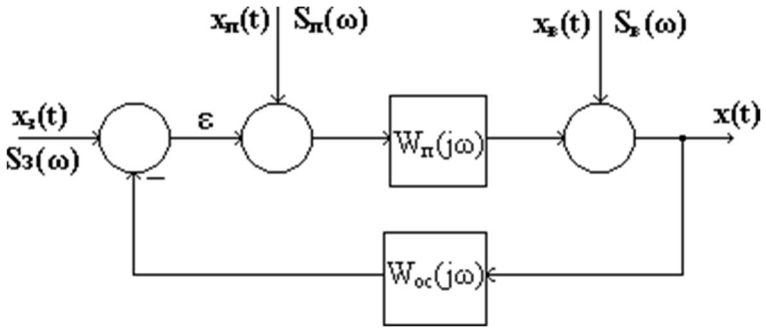
2) $$D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{1}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$$

3) $$D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{-W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$$

4) $$D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{-W_{oc}(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right|^2 d\omega;$$

5) $$D_x = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} S_з(\omega)\left|\frac{W_п(j\omega)}{1+W_п(j\omega)W_{oc}(j\omega)}\right| d\omega.$$

8.4.5 Для алгоритмической схемы замкнутой системы дисперсия сигнала ошибки D_ε при действии на систему трех некоррелированных сигналов $x_з(t)$, $x_п(t)$, $x_в(t)$ равна

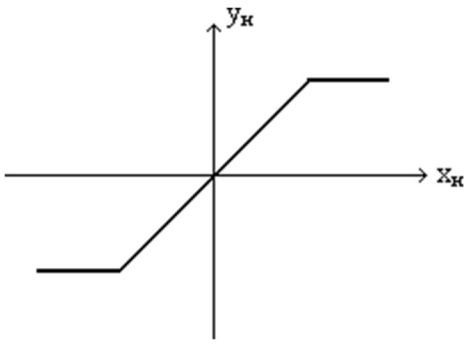


1) $D_\varepsilon = D_{\varepsilon з} + D_{\varepsilon п} - D_{\varepsilon в}$;
2) $D_\varepsilon = D_{\varepsilon з} - D_{\varepsilon п} - D_{\varepsilon в}$;
3) $D_\varepsilon = D_{\varepsilon з} + D_{\varepsilon п} + D_{\varepsilon в}$;
4) $D_\varepsilon = D_{\varepsilon з} - D_{\varepsilon п} + D_{\varepsilon в}$;
5) $D_\varepsilon = D_{\varepsilon п} + D_{\varepsilon в} - D_{\varepsilon з}$.

9. ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

9.1. Особенности нелинейных систем. Характеристики типовых нелинейных элементов

9.1.1. Какие элементы автоматической системы управления обладают нижеприведенной статической характеристикой?

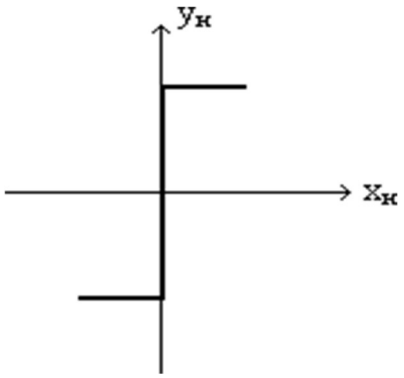


1) двухпозиционные регуляторы;
2) трехпозиционные регуляторы;
3) исполнительные органы с ограниченной пропускной способностью;
4) датчики;
5) релейные управляющие устройства.

9.1.2. Главной особенностью нелинейных систем с существенными нелинейностями является то, что

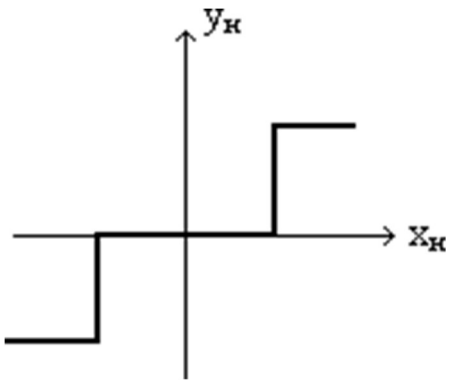
1) их устойчивость зависит от величины внешнего воздействия;
2) в них возможен режим автоколебаний;
3) они не подчиняются принципу суперпозиции (наложения сигналов);
4) форма переходного процесса зависит от величины внешнего воздействия;
5) показатели переходного процесса зависят от формы внешнего воздействия.

9.1.3. Какие элементы автоматической системы управления обладают нижеприведенной статической характеристикой?



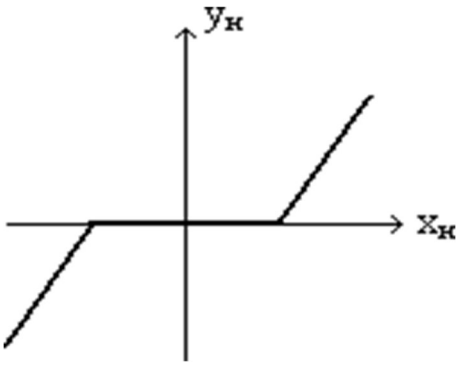
1) двухпозиционные регуляторы;
2) трехпозиционные регуляторы;
3) исполнительные органы с ограниченной пропускной способностью;
4) датчики;
5) релейные управляющие устройства.

9.1.4. Какие элементы автоматической системы управления обладают нижеприведенной статической характеристикой?



1) двухпозиционные регуляторы;
2) трехпозиционные регуляторы;
3) исполнительные органы с ограниченной пропускной способностью;
4) датчики;
5) релейные управляющие устройства.

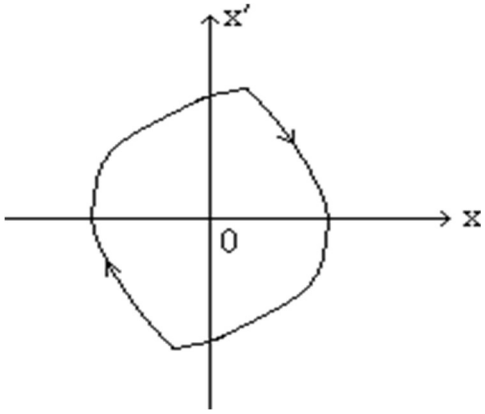
9.1.5. Какие элементы автоматической системы управления обладают нижеприведенной статической характеристикой?



1) двухпозиционные регуляторы;
2) трехпозиционные регуляторы;
3) исполнительные органы с ограниченной пропускной способностью;
4) датчики;
5) релейные управляющие устройства.

9.2. Метод фазовых траекторий

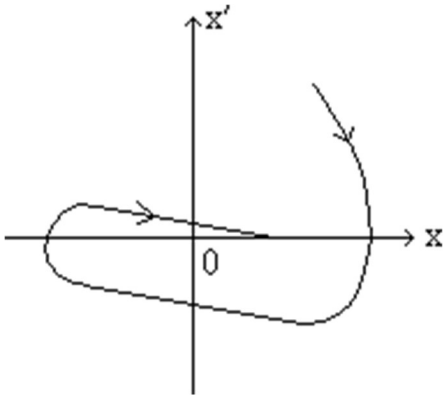
9.2.1. Нижеприведенная фазовая траектория



соответствует

1) устойчивой нелинейной системе;
2) неустойчивой нелинейной системе;
3) линейной системе, находящейся на колебательной границе устойчивости;
4) устойчивой линейной системе;
5) нелинейной системе, находящейся в режиме автоколебаний.

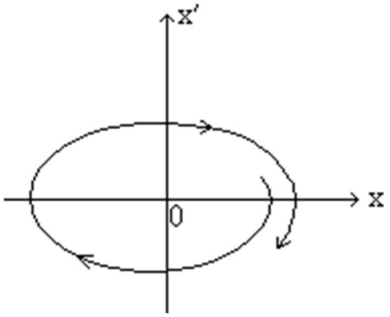
9.2.2. Нижеприведенная фазовая траектория



соответствует

1) устойчивой нелинейной системе;
2) неустойчивой нелинейной системе;
3) линейной системе, находящейся на колебательной границе устойчивости;
4) устойчивой линейной системе;
5) нелинейной системе, находящейся в режиме автоколебаний.

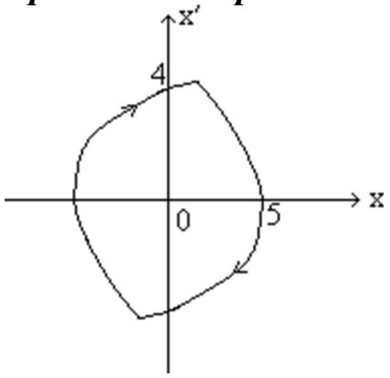
9.2.3. Нижеприведенная фазовая траектория



соответствует

1) устойчивой нелинейной системе;
2) неустойчивой нелинейной системе;
3) линейной системе, находящейся на колебательной границе устойчивости;
4) устойчивой линейной системе;
5) нелинейной системе, находящейся в режиме автоколебаний.

9.2.4. Амплитуда X_{ma} и частота ω_a автоколебаний в нелинейной системе в соответствии с нижеприведенной фазовой траекторией



равны

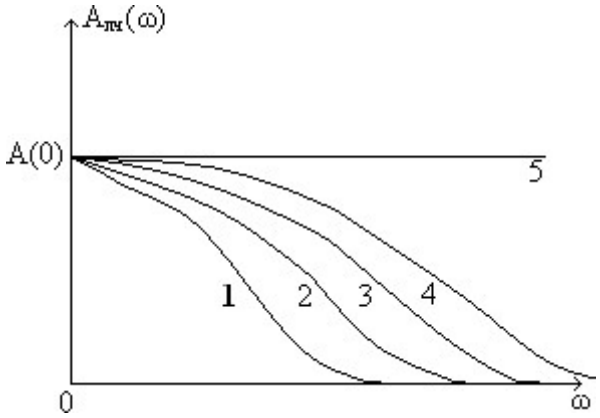
1) $X_{ma} \approx 5$, $\omega_a \approx 4$;
2) $X_{ma} \approx 5$, $\omega_a \approx 1{,}25$;
3) $X_{ma} \approx 4$, $\omega_a \approx 5$;
4) $X_{ma} \approx 5$, $\omega_a \approx 0{,}8$;
5) $X_{ma} \approx 4$, $\omega_a \approx 1{,}25$.

9.2.5. Метод фазовых траекторий представляет собой графо-аналитический способ исследования нелинейных систем и наиболее удобен для анализа систем

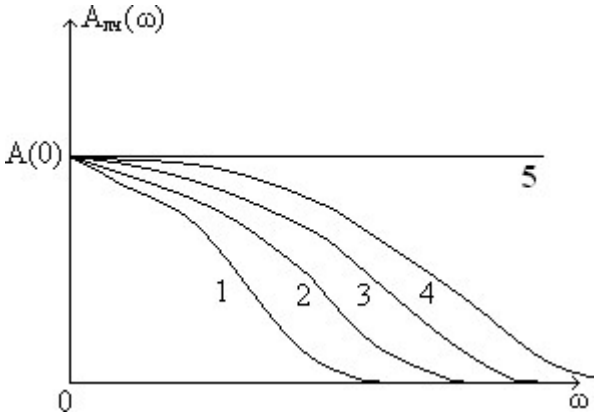
1) третьего порядка;
2) четвертого порядка;
3) второго порядка;
4) первого порядка;
5) любого порядка.

9.3. Метод гармонической линеаризации

9.3.1. Для какой из нелинейных систем, чьи амплитудно-частотные характеристики линейной части $A_{лч}(\omega)$ приведены на рисунке, более справедливо применение метода гармонической линеаризации?



9.3.2. Для какой из нелинейных систем, чьи амплитудно-частотные характеристики линейной части $A_{лч}(\omega)$ приведены на рисунке, нельзя применить метод гармонической линеаризации?



9.3.3. Метод гармонической линеаризации является приближенным методом исследования автоколебаний в нелинейной системе и применяется для анализа систем

1) первого порядка;
2) второго порядка;
3) любого порядка;
4) третьего порядка;
5) четвертого порядка.

9.3.4. Сущность метода гармонической линеаризации состоит в том, что нелинейная функция на выходе нелинейного элемента $y_н$ раскладывается в ряд

1) Тэйлора для двух членов разложения;
2) Маклорена для двух членов разложения;
3) Пада для двух членов разложения;
4) Фурье и заменяется первой гармоникой этого ряда;
5) Лорана для двух членов разложения.

9.3.5. Для того, чтобы можно было полагать, что в контуре нелинейной системы циркулирует гармонический сигнал, линейная часть системы должна быть

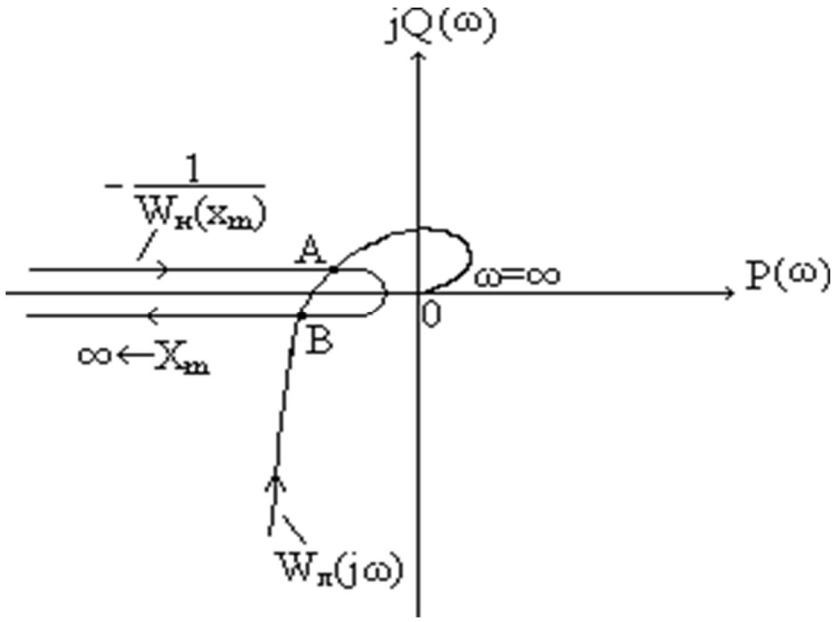
1) безынерционной;
2) сильноинерционной;
3) инерционной;
4) малоинерционной;
5) устойчивой.

9.4. Определение параметров автоколебаний в замкнутой системе управления

9.4.1. Может ли неустойчивая замкнутая линейная система работать в режиме автоколебаний, если в ее контур последовательно с линейными элементами включить нелинейный элемент?

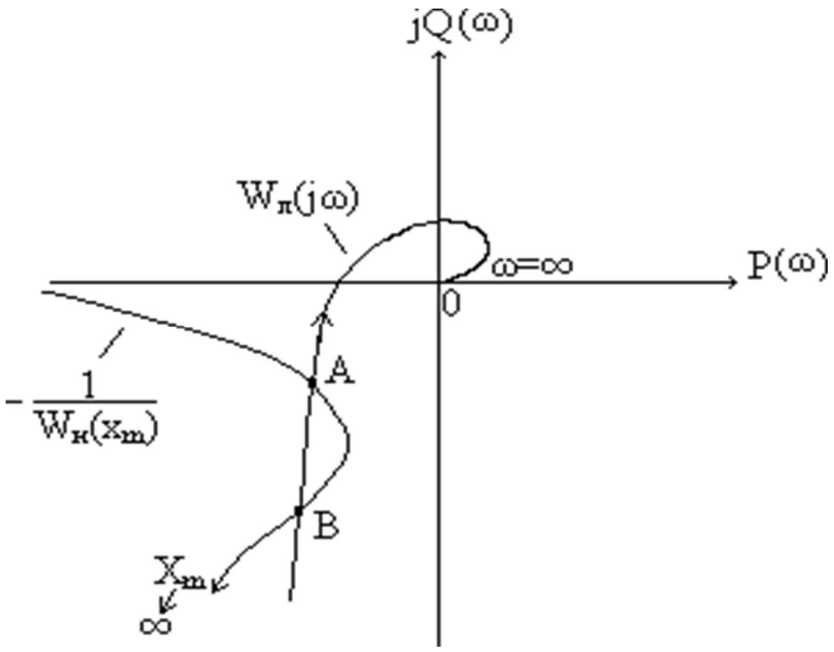
1) может;
2) не может;
3) может, если статическая характеристика нелинейного элемента имеет ограничение по ординате;
4) может, если уменьшить передаточный коэффициент разомкнутого контура линейной части;
5) может, если уменьшить постоянные времени системы.

9.4.2. Определить наличие (отсутствие) и устойчивость (неустойчивость) автоколебаний в нелинейной системе с амплитудно-фазовой частотной характеристикой линейной части $W_л(j\omega)$ и обратной амплитудной характеристикой нелинейного элемента $-\frac{1}{W_н(x_m)}$, приведенными на рисунке



1) в контуре есть устойчивые автоколебания;
2) в контуре есть неустойчивые автоколебания;
3) автоколебания в контуре отсутствуют;
4) в контуре есть неустойчивые автоколебания в точке А и устойчивые в точке В;
5) в контуре есть устойчивые автоколебания в точке А и неустойчивые в точке В.

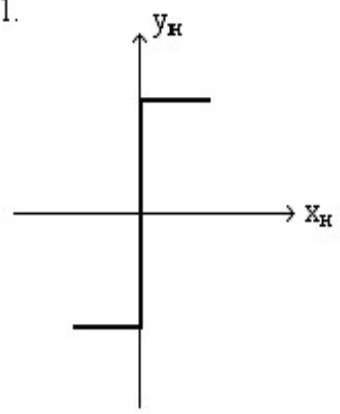
9.4.3. Определить наличие (отсутствие) и устойчивость (неустойчивость) автоколебаний в нелинейной системе с амплитудно-фазовой частотной характеристикой линейной части $W_л(j\omega)$ и обратной амплитудной характеристикой нелинейного элемента $-\frac{1}{W_н(x_m)}$, приведенными ниже



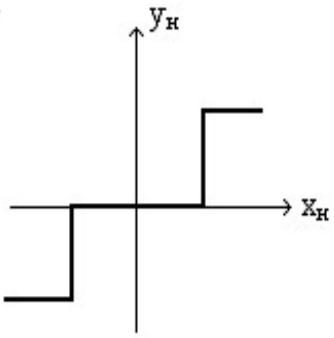
1) в контуре есть устойчивые автоколебания;
2) в контуре есть неустойчивые автоколебания;
3) автоколебания в контуре отсутствуют;
4) в контуре есть неустойчивые автоколебания в точке А и устойчивые в точке В;
5) в контуре есть устойчивые автоколебания в точке А и неустойчивые в точке В.

9.4.4. Для какой из нелинейностей, входящих в контур нелинейной системы, нельзя применить критерий устойчивости Михайлова для определения параметров автоколебаний?

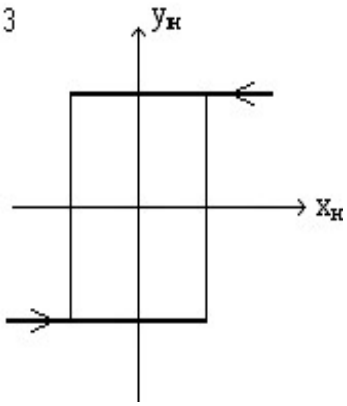
1.



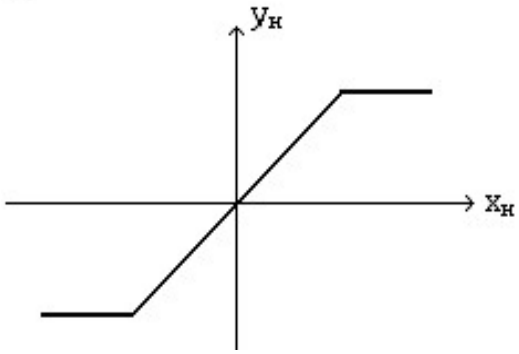
2.



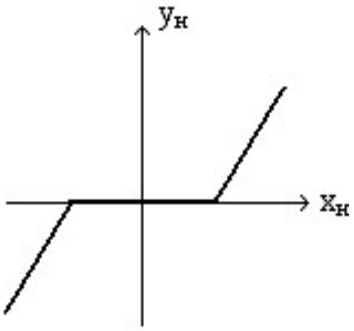
3



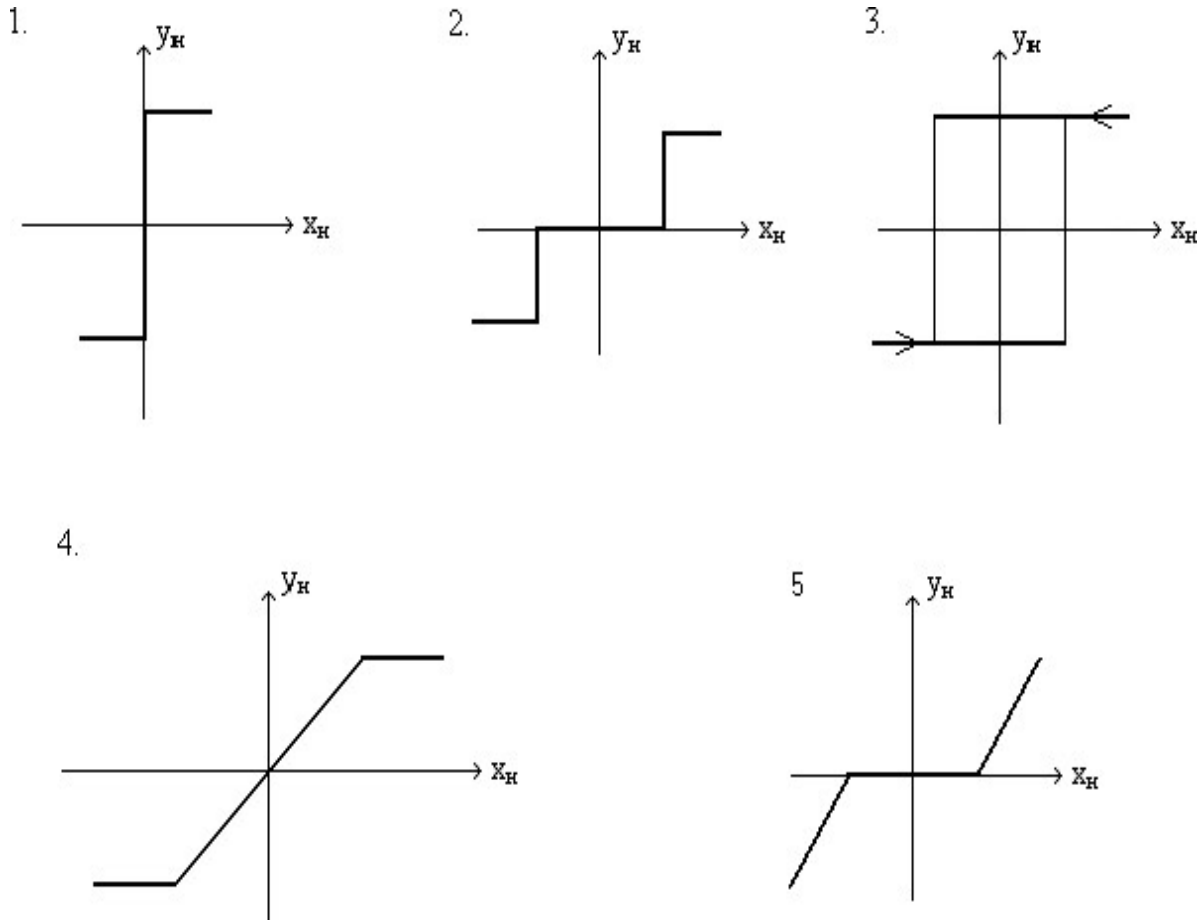
4.



5.



9.4.5. С какой из нелинейностей, входящих в контур нелинейной системы, в контуре невозможны автоколебания?



10. ОСНОВЫ АНАЛИЗА ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

10.1. Общие сведения о дискретных системах

10.1.1. При амплитудно-импульсной модуляции сигнала (АИМ) в дискретной системе существуют следующие соотношения между значениями модулирующего сигнала x(t), амплитудой (высотой) импульсов $x_и$, периодом повторения импульсов T, частотой повторения импульсов $\omega_д = \dfrac{2\pi}{T}$ и длительностью импульсов $\tau_и$:

1) $x_и \equiv x(t)$, $T = \text{const}$, $\tau_и = \text{const}$;
2) $x_и = \text{const}$, $T = \text{const}$, $\tau_и \equiv x(t)$;
3) $x_и = \text{const}$, $\omega_д \equiv x(t)$, $\tau_и = \text{const}$;
4) $x_и \equiv x(t)$, $T = \text{const}$, $\tau_и \equiv x(t)$;
5) $x_и = \text{const}$, $\omega_д \equiv x(t)$, $\tau_и \equiv x(t)$.

10.1.2. При широтно-импульсной модуляции сигнала (ШИМ) в дискретной системе существуют следующие соотношения между значениями модулирующего сигнала x(t), амплитудой (высотой) импульсов $x_и$, периодом повторения импульсов T, частотой повторения импульсов $\omega_д = \frac{2\pi}{T}$ и длительностью импульсов $\tau_и$:

1) $x_и \equiv x(t)$, $T = \text{const}$, $\tau_и = \text{const}$;
2) $x_и = \text{const}$, $T = \text{const}$, $\tau_и \equiv x(t)$;
3) $x_и = \text{const}$, $\omega_д \equiv x(t)$, $\tau_и = \text{const}$;
4) $x_и \equiv x(t)$, $T = \text{const}$, $\tau_и \equiv x(t)$;
5) $x_и = \text{const}$, $\omega_д \equiv x(t)$, $\tau_и \equiv x(t)$.

10.1.3. При частотно-импульсной модуляции сигнала (ЧИМ) в дискретной системе существуют следующие соотношения между значениями модулирующего сигнала x(t), амплитудой (высотой) импульсов $x_и$, периодом повторения импульсов T, частотой повторения импульсов $\omega_д = \frac{2\pi}{T}$ и длительностью импульсов $\tau_и$:

1) $x_и \equiv x(t)$, $T = \text{const}$, $\tau_и = \text{const}$;
2) $x_и = \text{const}$, $T = \text{const}$, $\tau_и \equiv x(t)$;
3) $x_и = \text{const}$, $\omega_д \equiv x(t)$, $\tau_и = \text{const}$;
4) $x_и \equiv x(t)$, $T = \text{const}$, $\tau_и \equiv x(t)$;
5) $x_и = \text{const}$, $\omega_д \equiv x(t)$, $\tau_и \equiv x(t)$.

10.1.4. При каком условии формирующий элемент в импульсной системе можно назвать фиксирующим (запоминающим) или экстраполятором нулевого порядка?

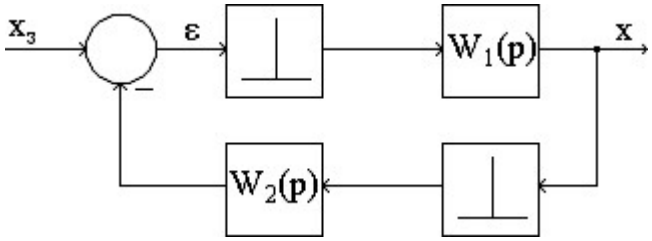
1) если частота повторения импульсов $\omega_д$ равна периоду повторения импульсов T ($\omega_д = T$);
2) если амплитуда импульсов $x_и$ пропорциональна периоду повторения импульсов T ($x_и \equiv T$);
3) если амплитуда импульсов $x_и$ пропорциональна длительности импульсов $\tau_и$ ($x_и \equiv \tau_и$);
4) если длительность импульсов $\tau_и$ равна периоду повторения импульсов T ($\tau_и = T$);
5) если частота повторения импульсов $\omega_д$ пропорциональна длительности импульсов $\tau_и$ ($\omega_д \equiv \tau_и$).

10.1.5. При каких соотношениях между частотой повторения импульсов $\omega_д$ и спектром частот непрерывной части, ограниченным частотой $\omega_х$, в импульсной системе не происходит потери информации (теорема Котельникова)?

1) $\omega_д \le 2\omega_х$;
2) $\omega_д < \omega_х$;
3) $\omega_д = \omega_х$;
4) $\omega_д \ge \omega_х$;
5) $\omega_д \ge 2\omega_х$.

10.2. Математическое описание импульсной системы

10.2.1. Дискретную передаточную функцию Ф(z) замкнутой импульсной системы по каналу "$x_з$ - x" записывают в виде



1) $\Phi(z) = \dfrac{X(z)}{X_з(z)} = \dfrac{W_1(z)}{1 + W_1(z)W_2(z)}$;

2) $\Phi(z) = \dfrac{X(z)}{X_з(z)} = \dfrac{W_1(z)}{1 + W_1 W_2(z)}$;

3) $\Phi(z) = \dfrac{X(z)}{X_з(z)} = \dfrac{1}{1 + W_1(z)W_2(z)}$;

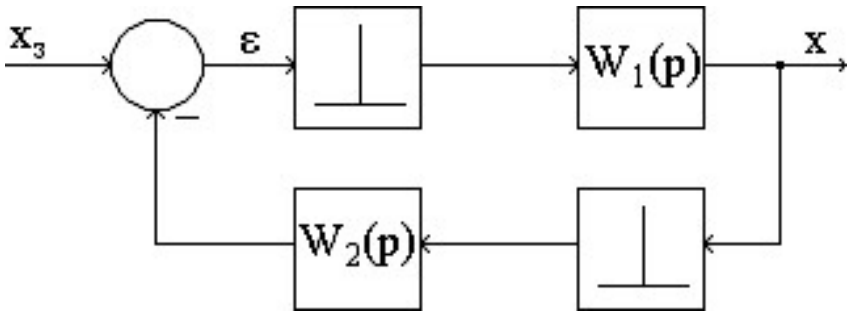
4) $\Phi(z) = \dfrac{X(z)}{X_з(z)} = \dfrac{1}{1 + W_1 W_2(z)}$;

5) $\Phi(z) = \dfrac{X(z)}{X_з(z)} = \dfrac{W_1(z)}{1 - W_1(z)W_2(z)}$.

10.2.2. Как связан оператор Z-преобразования "Z" с оператором преобразования Лапласа "p"?

1) $Z = e^{-pT}$;
2) $Z = Te^{pT}$;
3) $Z = e^{pT}$;
4) $Z = Te^{-pT}$;
5) $Z = \frac{1}{T}e^{pT}$.

10.2.3. Дискретную передаточную функцию Φ(z) замкнутой импульсной системы по каналу "$x_з$ - ε" записывают в виде



1) $\Phi(z) = \frac{\varepsilon(z)}{X_з(z)} = \frac{W_1(z)}{1 + W_1(z)W_2(z)}$;

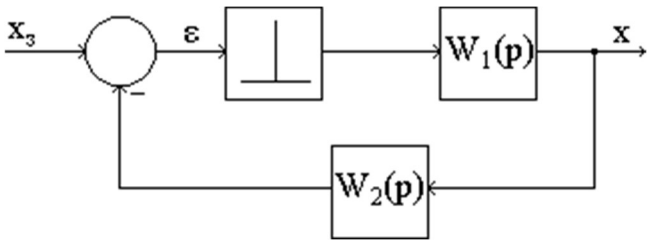
2) $\Phi(z) = \frac{\varepsilon(z)}{X_з(z)} = \frac{W_1(z)}{1 + W_1W_2(z)}$;

3) $\Phi(z) = \frac{\varepsilon(z)}{X_з(z)} = \frac{1}{1 + W_1(z)W_2(z)}$;

4) $\Phi(z) = \frac{\varepsilon(z)}{X_з(z)} = \frac{1}{1 + W_1W_2(z)}$;

5) $\Phi(z) = \frac{\varepsilon(z)}{X_з(z)} = \frac{W_1(z)}{1 - W_1(z)W_2(z)}$.

10.2.4. Дискретную передаточную функцию Ф(z) замкнутой импульсной системы по каналу “$x_з$ - x” записывают в виде



1) $\Phi(z)=\dfrac{X(z)}{X_з(z)}=\dfrac{W_1\ \ (z)}{1+W_1(z)W_2(z)}$;

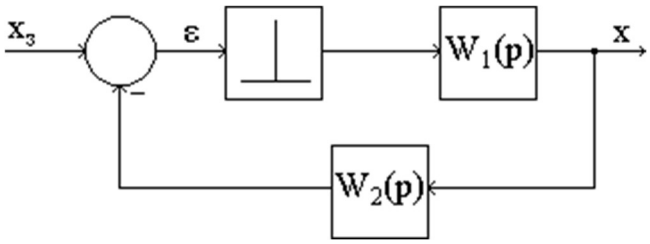
2) $\Phi(z)=\dfrac{X(z)}{X_з(z)}=\dfrac{W_1(z)}{1+W_1W_2(z)}$;

3) $\Phi(z)=\dfrac{X(z)}{X_з(z)}=\dfrac{1}{1+W_1(z)W_2(z)}$;

4) $\Phi(z)=\dfrac{X(z)}{X_з(z)}=\dfrac{1}{1+W_1W_2(z)}$;

5) $\Phi(z)=\dfrac{X(z)}{X_з(z)}=\dfrac{W_1\ \ (z)}{1-W_1(z)W_2(z)}$.

10.2.5. Дискретную передаточную функцию Ф(z) замкнутой импульсной системы по каналу “$x_з$ - ε” записывают в виде



1) $\Phi(z)=\dfrac{\varepsilon(z)}{X_з(z)}=\dfrac{W_1\ \ (z)}{1+W_1(z)W_2(z)}$;

2) $\Phi(z)=\dfrac{\varepsilon(z)}{X_з(z)}=\dfrac{W_1(z)}{1+W_1W_2(z)}$;

3) $\Phi(z)=\dfrac{\varepsilon(z)}{X_з(z)}=\dfrac{1}{1+W_1(z)W_2(z)}$;

4) $\Phi(z)=\dfrac{\varepsilon(z)}{X_з(z)}=\dfrac{1}{1+W_1W_2(z)}$;

5) $\Phi(z)=\dfrac{\varepsilon(z)}{X_з(z)}=\dfrac{W_1\ \ (z)}{1-W_1(z)W_2(z)}$.

10.3. Устойчивость импульсных систем

10.3.1. Для того, чтобы замкнутая импульсная система, описываемая характеристическим уравнением $a_0z^n+a_1z^{n-1}+\ldots+a_n=0$ была устойчивой, к корням характеристического уравнения предъявляют требования:

1) $|z_к| > 1$;
2) $|z_к| << 1$;
3) $|z_к| < 1$;
4) $|z_к| = 1$;
5) $|z_к| >> 1$.

10.3.2. При каких значениях передаточного коэффициента разомкнутого контура "к" и периода повторения импульсов T* устойчива *замкнутая импульсная система, описываемая характеристическим уравнением $z+кT-1=0$?

1) $к = 2$, $T = 1$;
2) $к = 0{,}5$, $T = 0{,}5$;
3) $к = 2$, $T = 1{,}5$;
4) $к = 4$, $T = 0{,}5$;
5) $к = 2$, $T = 2$.

10.3.3. При каких значениях передаточного коэффициента разомкнутого контура "к" и периода повторения импульсов T, замкнутая импульсная система, описываемая характеристическим уравнением $z+кT-1=0$, будет неустойчивой?

1) $к = 2$, $T = 1$;
2) $к = 0{,}5$, $T = 0{,}5$;
3) $к = 2$, $T = 1{,}5$;
4) $к = 4$, $T = 0{,}5$;
5) $к = 2$, $T = 0{,}2$.

10.3.4. При каких значениях передаточного коэффициента разомкнутого контура "к" и периода повторения импульсов T, замкнутая импульсная система, описываемая характеристическим уравнением $z+кT-1=0$, будет находиться* на границе устойчивости*?

1) $к = 2$, $T = 1{,}5$;
2) $к = 0{,}5$, $T = 0{,}5$;
3) $к = 2$, $T = 0{,}2$;
4) $к = 2$, $T = 1$;
5) $к = 2$, $T = 2$.

10.3.5. Какое соотношение должно быть между передаточным коэффициентом разомкнутого контура "к" и периодом повторения импульсов T в замкнутой* устойчивой *импульсной системе, характеристическое уравнение которой с целью использования аналога критерия устойчивости Гурвица приведено к виду кTw+2-кT=0?

1) $к = 2T$;
2) $к = 0{,}5T$;
3) $к > \frac{2}{T}$;
4) $к = \frac{2}{T}$;
5) $к < \frac{2}{T}$.

10.4. Качество импульсных систем

10.4.1. Определить, используя теорему Лапласа о конечном значении оригинала относительно сигнала ошибки $\varepsilon(\infty) = \lim_{j\to\infty} \varepsilon(jT) = \lim_{z\to 1} \frac{z-1}{z} \Phi_{\varepsilon}(z) x_{з}(z)$, ***точность импульсной системы в установившемся режиме при*** $x_з(t)=a\cdot 1(t)$ $[x_з(z) = \frac{az}{z-1}]$, ***если дискретная передаточная функция*** $\Phi_\varepsilon(z) = \frac{z-1}{z+kT-1}$

1) $\varepsilon(\infty) = 1 / к$;
2) $\varepsilon(\infty) = a / к$;
3) $\varepsilon(\infty) = 0$;
4) $\varepsilon(\infty) = \infty$;
5) $\varepsilon(\infty) = ак$.

10.4.2. Определить, используя теорему Лапласа о конечном значении оригинала относительно сигнала ошибки $\varepsilon(\infty) = \lim_{j\to\infty} \varepsilon(jT) = \lim_{z\to 1} \frac{z-1}{z} \Phi_{\varepsilon}(z) x_{з}(z)$, ***точность импульсной системы в установившемся режиме при*** $x_з(t)=at\cdot 1(t)$ $[x_з(z) = \frac{aTz}{z-1}]$, ***если дискретная передаточная функция*** $\Phi_\varepsilon(z) = \frac{z-1}{z+kT-1}$

1) $\varepsilon(\infty) = 1 / к$;
2) $\varepsilon(\infty) = a / к$;
3) $\varepsilon(\infty) = 0$;
4) $\varepsilon(\infty) = \infty$;
5) $\varepsilon(\infty) = ак$.

10.4.3. Найти величину перерегулирования σ в замкнутой импульсной системе с интегратором по каналу "$x_з$ - x", если z-изображение выходной величины системы $x(z)=1{,}5z^{-1}+0{,}75z^{-2}+1{,}125z^{-3}+0{,}937z^{-4}+\ldots$

1) σ = 0;
2) σ = 20 %;
3) σ = 30 %;
4) σ = 50 %;
5) σ = 40 %.

10.4.4. Найти установившееся значение выходной величины $x(\infty)$ импульсной системы с передаточной функцией $\Phi(z)=\dfrac{x(z)}{x_з(z)}=\dfrac{1{,}5}{z+0{,}5}$ ***при*** $x_з(t)=1(t)$ **[*для нахождения $x(\infty)$ следует в передаточной функции $\Phi(z)$ сделать подстановку $z=e^{pT}$ и использовать формулу $\Phi(0)=x(\infty)$*]**

1) $x(\infty)=0$;

2) $x(\infty)=\infty$;

3) $x(\infty)=0{,}8$;

4) $x(\infty)=0{,}3$;

5) $x(\infty)=1$.

10.4.5. Для того, чтобы переходный процесс в импульсной системе заканчивался за конечное число периодов T, равное порядку системы "n", коэффициенты характеристического уравнения системы $a_0z^n+a_1z^{n-1}+a_2z^{n-2}+\ldots+a_n=0$ должны удовлетворять условиям

1) $a_n=0$;

2) $a_0=0$;

3) $a_n=1$;

4) $a_0=1$;

5) $a_1=a_2=a_3=\ldots=a_n=0$.

11. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ И АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

11.1. Общая характеристика и классификация задач оптимального управления

11.1.1. Автоматическая система управления называется **оптимальной,**

1) если она имеет наименьшую площадь под графиком переходного процесса управляемой величины;

2) если она при любых детерминированных воздействиях имеет удовлетворительные показатели качества;

3) если она среди всех систем рассматриваемого класса осуществляет наилучшее в определенном смысле управление;

4) если она при любых случайных воздействиях обеспечивает минимальную среднеквадратичную ошибку;

5) если она обеспечивает наилучшее быстродействие.

11.1.2. Критерием оптимальности называют:

1) количественную меру, на основании которой выбирают наилучший режим работы объекта управления;

2) количественную меру, по которой производятся сравнительная оценка возможных вариантов управления и выбор наилучшего варианта;

3) количественную меру, по которой производится сравнительная оценка различных режимов функционирования объекта;

4) количественную меру, на основании которой выбирают наилучший вариант управляющих воздействий;

5) технический или технико-экономический критерий, обеспечивающий наилучший режим работы системы.

11.1.3. Равномерно-оптимальной называют систему,

1) в которой наилучшее поведение системы обеспечивается только в среднем (например, системы под воздействием случайных возмущений);

2) в которой обеспечивается наилучший по сравнению с другими системами результат только в наихудшем случае;

3) в которой есть полная информация об объекте управления;

4) в которой каждый отдельный процесс является оптимальным (например, системы оптимальные по быстродействию);

5) в которой критерий оптимальности содержит ограничения на управляющее воздействие.

11.1.4. Статистически-оптимальной называют систему,

1) в которой наилучшее поведение системы обеспечивается только в среднем (например, системы под воздействием случайных возмущений);
2) в которой обеспечивается наилучший по сравнению с другими системами результат только в наихудшем случае;
3) в которой есть полная информация об объекте управления;
4) в которой каждый отдельный процесс является оптимальным (например, системы оптимальные по быстродействию);
5) в которой критерий оптимальности содержит ограничения на управляющее воздействие.

11.1.5. Минимаксно-оптимальной называют систему,

1) в которой наилучшее поведение системы обеспечивается только в среднем (например, системы под воздействием случайных возмущений);
2) в которой обеспечивается наилучший по сравнению с другими системами результат только в наихудшем случае;
3) в которой есть полная информация об объекте управления;
4) в которой каждый отдельный процесс является оптимальным (например, системы оптимальные по быстродействию);
5) в которой критерий оптимальности содержит ограничения на управляющее воздействие.

11.2 Критерии оптимальности

11.2.1. Системами, оптимальными по быстродействию, называют системы,

1) в которых обеспечивается минимальная площадь под графиком переходного процесса управляемой величины или сигнала ошибки;
2) которые имеют минимальные отклонения действительных координат объекта от желаемых значений;
3) которые при переводе изображающей точки фазового пространства из начального состояния в заданное обеспечивают минимум интеграла квадрата управляющих воздействий;
4) у которых достигается наименьшее время перевода изображающей точки объекта управления в фазовом пространстве из одного состояния в другое;
5) у которых обеспечивается перевод изображающей точки в фазовом пространстве из начального состояния в заданное при минимальных затратах ресурсов.

11.2.2. Системами, оптимальными по расходу материальных ресурсов, называют системы,

1) в которых обеспечивается минимальная площадь под графиком переходного процесса управляемой величины или сигнала ошибки;
2) которые имеют минимальные отклонения действительных координат объекта от желаемых значений;
3) которые при переводе изображающей точки фазового пространства из начального состояния в заданное обеспечивают минимум интеграла квадрата управляющих воздействий;
4) у которых достигается наименьшее время перевода изображающей точки объекта управления в фазовом пространстве из одного состояния в другое;
5) у которых обеспечивается перевод изображающей точки в фазовом пространстве из начального состояния в заданное при минимальных затратах ресурсов.

11.2.3. Системами, оптимальными по расходу энергии, называют системы,

1) в которых обеспечивается минимальная площадь под графиком переходного процесса управляемой величины или сигнала ошибки;
2) которые имеют минимальные отклонения действительных координат объекта от желаемых значений;
3) которые при переводе изображающей точки фазового пространства из начального состояния в заданное обеспечивают минимум интеграла квадрата управляющих воздействий;
4) у которых достигается наименьшее время перевода изображающей точки объекта управления в фазовом пространстве из одного состояния в другое;
5) у которых обеспечивается перевод изображающей точки в фазовом пространстве из начального состояния в заданное при минимальных затратах ресурсов.

11.2.4. Системами, оптимальными по потерям управления, называют системы,

1) в которых обеспечивается минимальная площадь под графиком переходного процесса управляемой величины или сигнала ошибки;
2) которые имеют минимальные отклонения действительных координат объекта от желаемых значений;
3) которые при переводе изображающей точки фазового пространства из начального состояния в заданное обеспечивают минимум интеграла квадрата управляющих воздействий;
4) у которых достигается наименьшее время перевода изображающей точки объекта управления в фазовом пространстве из одного состояния в другое;
5) у которых обеспечивается перевод изображающей точки в фазовом пространстве из начального состояния в заданное при минимальных затратах ресурсов.

11.2.5. Системами, оптимальными в смысле минимума квадратичной интегральной оценки, называют системы,

1) в которых обеспечивается минимальная площадь под графиком переходного процесса управляемой величины или сигнала ошибки;
2) которые имеют минимальные отклонения действительных координат объекта от желаемых значений;
3) которые при переводе изображающей точки фазового пространства из начального состояния в заданное обеспечивают минимум интеграла квадрата управляющих воздействий;
4) у которых достигается наименьшее время перевода изображающей точки объекта управления в фазовом пространстве из одного состояния в другое;
5) у которых обеспечивается перевод изображающей точки в фазовом пространстве из начального состояния в заданное при минимальных затратах ресурсов.

11.3. Принцип максимума и метод динамического программирования

11.3.1. При решении задач оптимального управления с использованием принципа максимума Понтрягина математическое описание объекта n-го порядка должно быть представлено

1) в виде передаточной функции;
2) с помощью “*n*” дифференциальных уравнений первого порядка (форма Коши);
3) в виде амплитудно-фазовой частотной функции;
4) в виде дифференциального уравнения *n*-го порядка;
5) в виде переходной функции.

11.3.2. Основная задача принципа максимума Понтрягина состоит

1) в синтезе оптимального по быстродействию закона управления линейным стационарным объектом в разомкнутом контуре;
2) в синтезе оптимального по быстродействию закона управления линейным стационарным объектом в замкнутом контуре;
3) в отыскании в классе ступенчатых кусочно-непрерывных функций, лежащих в замкнутой области допустимых управлений, оптимального управления, соответствующего принятому критерию оптимальности;
4) в синтезе оптимального по быстродействию закона управления линейным нестационарным объектом в разомкнутом контуре;
5) в синтезе оптимального по быстродействию закона управления нелинейным нестационарным объектом в замкнутом контуре.

11.3.3. Суть принципа максимума Понтрягина состоит в том,

1) чтобы быстрее реализовать нужный критерий оптимальности;
2) чтобы без экономических потерь реализовать заданный критерий оптимальности;
3) чтобы найти алгоритм управления, обеспечивающий перевод объекта из заданного начального состояния в заданное конечное состояние за минимальное время;
4) что для быстрейшего достижения цели управления необходимо использовать максимально допустимые управления, т. е. такие, которые лежат на границе областей допустимых значений;
5) чтобы найти алгоритм управления при заданном критерии оптимальности и ограничениях на управляющее воздействие.

11.3.4. Метод динамического программирования Беллмана основан на “принципе оптимальности”, в котором говорится, что

1) для нахождения оптимального управления необходима поэтапная (пошаговая) оптимизация траектории управляемой величины в фазовом пространстве;
2) на каждом шаге управления закон управления должен быть разный;
3) при пошаговой оптимизации траектории управляемой величины в фазовом пространстве сначала оптимизируют последний участок траектории;
4) оптимальное управление не зависит от “предыстории” системы и определяется лишь ее состоянием в рассматриваемый момент времени;
5) при пошаговой оптимизации траектории управляемой величины в фазовом пространстве сначала оптимизируют начальный участок траектории.

11.3.5. При решении задач оптимального управления с использованием метода динамического программирования Беллмана математическое описание объекта n-го порядка должно быть представлено

1) в виде передаточной функции;
2) с помощью "*n*" дифференциальных уравнений первого порядка (форма Коши);
3) в виде амплитудно-фазовой частотной функции;
4) в виде дифференциального уравнения *n*-го порядка;
5) в виде переходной функции.

11.4. Адаптивные системы управления

11.4.1. Адаптивными (самоприспособляющимися) называют такие системы управления, которые

1) в условиях непредвиденного изменения свойств управляемого объекта автоматически изменяют структуру управляющего устройств
2) в условиях непредвиденного изменения свойств управляемого объекта, внешних воздействий или цели управления автоматически изменяют структуру или параметры управляющего устройства, обеспечивая необходимое качество управления;
3) в условиях непредвиденного изменения внешних воздействий автоматически изменяют параметры управляющего устройства;
4) в условиях изменения цели управления автоматически изменяют структуру и параметры управляющего устройства;
5) в условиях непредвиденного изменения свойств управляемого объекта автоматически изменяют параметры управляющего устройства.

11.4.2. В самонастраивающихся системах адаптация

1) осуществляется изменением параметров управляющего устройства;
2) осуществляется изменением параметров управляющего воздействия;
3) осуществляется изменением параметров управляющего устройства или управляющего воздействия;
4) достигается изменением структуры управляющего устройства;
5) достигается изменением структуры и параметров управляющего устройства.

11.4.3. В самоорганизующихся системах адаптация

1) осуществляется изменением параметров управляющего устройства;
2) осуществляется изменением параметров управляющего воздействия;
3) осуществляется изменением параметров управляющего устройства или управляющего воздействия;
4) достигается изменением структуры управляющего устройства;
5) достигается изменением структуры и параметров управляющего устройства.

11.4.4. Системами оптимизации называют адаптивные системы, которые обеспечивают

1) выполнение какого-либо критерия оптимальности;
2) достижение какого-либо показателя качества;
3) во время управления изучение характеристик объекта;
4) во время управления поиск наилучшего управляющего воздействия;
5) в процессе функционирования экстремизацию какого-либо показателя качества.

11.4.5. Экстремальной системой управления называют

1) самонастраивающуюся систему с оптимизацией какого-либо показателя статического режима объекта;
2) систему, в которой достигается оптимум какого-либо показателя по квадратичному критерию;
3) систему, в которой минимизируют расход энергии или материального ресурса;
4) систему, которая обеспечивает стабилизацию качества управления;
5) систему, которая обеспечивает оптимизацию качества управления.

ОТВЕТЫ

1.1.1 – 2	1.2.1 -2	1.3.1 - 3	1.4.1 – 4		
1.1.2 – 3	1.2.2 - 3	1.3.2 - 3	1.4.2 – 5		
1.1.3 – 4	1.2.3 - 1	1.3.3 - 3	1.4.3 – 2		
1.1.4 – 5	1.2.4 - 5	1.3.4 - 4	1.4.4 – 3		
1.1.5 - 1	1.2.5 - 4	1.3.5 - 5	1.4.5 – 4		
2.1.1 - 3	2.2.1 - 3	2.3.1 - 2	2.4.1 - 4	2.5.1 - 3	2.6.1 – 4
2.1.2 - 4	2.2.2 - 2	2.3.2 - 3	2.4.2 - 5	2.5.2 - 4	2.6.2 – 3
2.1.3 - 5	2.2.3 - 3	2.3.3 - 4	2.4.3 - 3	2.5.3 - 2	2.6.3 – 5
2.1.4 - 3	2.2.4 - 5	2.3.4 - 5	2.4.4 - 4	2.5.4 - 5	2.6.4 - 2
2.1.5 - 2	2.2.5 - 4	2.3.5 - 3	2.4.5 - 5	2.5.5 - 4	2.6.5 – 4
3.1.1 - 5	3.2.1 - 3	3.3.1 - 4	3.4.1 - 4	3.5.1 – 3	
3.1.2 - 4	3.2.2 - 4	3.3.2 - 4	3.4.2 - 3	3.5.2 – 4	
3.1.3 – 2	3.2.3 - 5	3.3.3 - 3	3.4.3 - 5	3.5.3 – 2	
3.1.4 – 3	3.2.4 - 2	3.3.4 - 2	3.4.4 - 1	3.5.4 – 5	
3.1.5 - 1	3.2.5 - 5	3.3.5 - 5	3.4.5 - 3	3.5.5 – 3	
4.1.1 - 3	4.2.1 - 3	4.3.1 - 4	4.4.1 - 3	4.5.1 - 2	4.6.1 – 2
4.1.2 - 4	4.2.2 - 4	4.3.2 - 3	4.4.2 - 4	4.5.2 - 3	4.6.2 – 3
4.1.3 - 2	4.2.3 - 2	4.3.3 - 2	4.4.3 - 2	4.5.3 - 2	4.6.3 – 5
4.1.4 - 4	4.2.4 - 5	4.3.4 - 1	4.4.4 - 1	4.5.4 - 1	4.6.4 – 4
4.1.5 - 5	4.2.5 - 2	4.3.5 - 5	4.4.5 - 5	4.5.5 - 5	4.6.5 – 1
5.1.1 - 4	5.2.1 - 5	5.3.1 - 3	5.4.1 - 4	5.5.1 – 4	
5.1.2 - 2	5.2.2 - 2	5.3.2 - 2	5.4.2 - 3	5.5.2 – 5	
5.1.3 - 3	5.2.3 - 1	5.3.3 - 4	5.4.3 - 4	5.5.3 – 5	
5.1.4 - 5	5.2.4 - 2	5.3.4 - 5	5.4.4 - 5	5.5.4 – 1	
5.1.5 - 2	5.2.5 - 4	5.3.5 - 1	5.4.5 - 3	5.5.5 – 2	
6.1.1 - 3	6.2.1 - 3	6.3.1 - 4	6.4.1 – 3		
6.1.2 - 4	6.2.2 - 4	6.3.2 - 3	6.4.2 – 4		
6.1.3 - 2	6.2.3 - 2	6.3.3 - 5	6.4.3 – 5		
6.1.4 - 5	6.2.4 - 2	6.3.4 - 2	6.4.4 – 4		
6.1.5 - 1	6.2.5 - 5	6.3.5 - 2	6.4.5 – 1		
7.1.1 - 3	7.2.1 - 3	7.3.1 - 3	7.4.1 – 3		
7.1.2 - 5	7.2.2 - 5	7.3.2 - 4	7.4.2 – 5		
7.1.3 - 3	7.2.3 - 2	7.3.3 - 2	7.4.3 – 4		
7.1.4 - 2	7.2.4 - 1	7.3.4 - 5	7.4.4 – 2		
7.1.5 - 3	7.2.5 - 3	7.3.5 - 2	7.4.5 – 1		

8.1.1 – 3	8.2.1 - 3	8.3.1 - 3	8.4.1 – 2
8.1.2 - 2	8.2.2 - 4	8.3.2 - 4	8.4.2 – 4
8.1.3 - 5	8.2.3 - 1	8.3.3 - 2	8.4.3 – 3
8.1.4 - 3	8.2.4 - 2	8.3.4 - 3	8.4.4 – 5
8.1.5 - 4	8.2.5 - 2	8.3.5 - 1	8.4.5 – 3

9.1.1 – 3	9.2.1 - 5	9.3.1 - 1	9.4.1 – 3
9.1.2 – 3	9.2.2 - 1	9.3.2 - 5	9.4.2 – 4
9.1.3 – 1	9.2.3 - 2	9.3.3 - 3	9.4.3 – 4
9.1.4 – 2	9.2.4 - 4	9.3.4 - 4	9.4.4 – 3
9.1.5 - 4	9.2.5 - 3	9.3.5 - 2	9.4.5 – 5

10.1.1 – 1	10.2.1 – 1	10.3.1 - 3	10.4.1 – 3
10.1.2 – 2	10.2.2 – 3	10.3.2 - 2	10.4.2 – 2
10.1.3 – 3	10.2.3 – 3	10.3.3 - 3	10.4.3 – 4
10.1.4 – 4	10.2.4 – 2	10.3.4 - 4	10.4.4 – 5
10.1.5 - 5	10.2.5 – 4	10.3.5 - 5	10.4.5 – 5

11.1.1 – 3	11.2.1 – 4	11.3.1 – 2	11.4.1 – 2
11.1.2 – 2	11.2.2 – 5	11.3.2 – 3	11.4.2 – 3
11.1.3 – 4	11.2.3 – 3	11.3.3 – 4	11.4.3 – 4
11.1.4 – 1	11.2.4 – 2	11.3.4 – 4	11.4.4 – 5
11.1.5 - 2	11.2.5 – 1	11.3.5 – 2	11.4.5 – 1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лукас, В. А. Теория управления техническими системами: учебное пособие для вузов / В. А. Лукас. – 4-е издание, исправленное. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. – 677 с.

Певзнер, Л. Д. Теория систем управления: учебное пособие для вузов / Л. Д. Певзнер. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 472 с.

Салихов, З. Г. Терминология основных понятий автоматики: учебно-справочное пособие / З. Г. Салихов. – М.: Изд-во МИСиС, 2002. – 126 с.

Брюханов, В. Н. Теория автоматического управления: учебник для вузов / В. Н. Брюханов [и др.]; под ред. Ю. М. Соломенцева – М.: Высшая школа, 2002. - 286 с.

МИНОБРНАУКИ РФ
ФБГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

М. Е. Садовников

НАДЁЖНОСТЬ, ДИАГНОСТИКА И ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург
2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1. Тематический план дисциплины 4
2. Тематика лабораторных, практических работ. 5
3. Вопросы к зачёту по дисциплине 5
4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 7
4.1. Основная литература 7
4.2. Дополнительная литература 7
5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 8

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по самостоятельной работе студентов (СРС) определяют виды, требования к выполнению и отчетности, рекомендации по выполнению СРС.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности процесса обучения по основной образовательной программе путем правильной организации и выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа есть планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая, в основном, во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. В настоящих методических указаниях предметом является самостоятельная учебная работа.

Основными видами самостоятельной учебной работы являются:

самовоспроизводящая – самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы и информации Интернет-ресурсов, прослушивание лекций, аудио- и видеоматериалов, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала и др.;

поисковая – подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам и литературы по теме рефератов, контрольных и курсовых работ и др.;

творческая – написание рефератов, выполнение курсового проекта, подготовка выпускной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др.

Самостоятельная учебная работа включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к коллоквиумам, экзаменам и зачетам, тестированию и интернет-тестированию, государственным экзаменам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (проекта) или магистерской диссертации;
- другие виды учебной деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Виды заданий для выполнения самостоятельной работы: сообщение или доклад на семинарском занятии, реферат, расчетно-графическая работа, курсовая работа и курсовой проект, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Темы заданий для выполнения учебной самостоятельной работы студентов указывает преподаватель.

Методические рекомендации к планированию и выполнению самостоятельной учебной работы

Приступая к изучению учебной дисциплины, следует ознакомиться с рабочей учебной программой или тематическим планом дисциплины (табл. 1), перечнем обязательной и дополнительной учебной, научной и методической литературы (раздел 4), получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

Вопросы для экзамена, указанные в настоящих методических указаниях (раздел 3), могут быть использованы студентом для углубленного изучения содержания дисциплины. Студент имеет право выбирать дополнительно интересующие его темы для самостоятельной работы.

Студентам должны самостоятельно выполнять индивидуальные письменные задания и упражнения, предлагаемые при подготовке к учебным занятиям.

Серьезная организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзаменам и зачетам. При подготовке к зачету, экзамену студент должен повторить, как правило, ранее изученный материал. В этот период играют большую роль подготовленные заранее записи и конспекты.

Контрольная работа (КР) предназначена для выработки умения дать лаконичный аргументированный полный ответ на вопрос изучаемого курса, снабженный выводами. Как правило, она выполняется студентами, обучающимися по заочной форме обучения. Написание ее требует самостоятельности и ответственного отношения, способности работать с литературой по проблеме, знаний истории и теории вопроса, основных теоретических положений. Успешное выполнение контрольной работы учитывается при выставлении экзаменационной оценки. Объем работы не должен превышать 8-10 страниц печатного или рукописного текста, и содержать титульный лист, основную часть работы, список использованной литературы.

Расчетно-графическая работа (РГР) содержит задание на выполнение законченного инженерного расчета по выбору или проверке узлов или составных частей электротехнических систем в составе электротехнического комплекса.

Термин *реферат* (Р) имеет два смысла, во-первых, это краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним и, во-вторых, это вид самостоятельной работы студента, под которым понимается краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п., другими словами, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.

Рефераты в как вид самостоятельной работы студента оцениваются по следующим основным критериями: актуальность содержания, теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме; информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; простота и доходчивость изложения; структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность; убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Для выполнения самостоятельной работы других видов – курсовой работы и проекта, выпускной квалификационной работы, имеются соответствующие методические указания.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
1	Предмет науки о надёжности. Основные понятия, термины и определения	2	12	[1] с. 9…12, [2] с. 3...16
2	Этапы анализа и показатели надёжности технических систем (ТС)	6	12	[1] с. 13…30, [2] с. 17...34
3	Математические модели в теории надёжности ТС	6	12	[1] с. 35...103
4	Мероприятия по формированию надёжности на различных стадиях проектирования	4	12	[1] с. 107...111
5	Расчёт надёжности ТС. Методы расчёта надёжности	6	12	[1] с. 112...166

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
6	Методы повышения надёжности ТС	6	10	[1] с. 370...390, [2] с. 63...78
7	Техническая диагностика электрооборудования	6	12	[2] с. 159...174
8	Идентификация эксплуатационных отказов электрооборудования	6	12	Конспект лекций

* см. методические указания к контрольной работе

2. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Таблица 2 – Перечень лабораторных работ

Номер раздела и темы	Наименование тем лабораторных работ	Трудоёмкость, час	
		очная	заочная
7	Измерение сопротивления изоляции *Литература*: Конспект лекций	4	-
7	Измерение увлажнённости изоляции *Литература:* Конспект лекций	4	-
7	Проверка электрических схем. Прозвонка жгутов и кабелей. *Литература:* Конспект лекций	4	2
7	Определение полярности магнитосвязанных обмоток. *Литература:* Конспект лекций	4	-
Итого:		16	2

Таблица 3 – Перечень практических работ

Номер раздела и темы	Наименование тем практических работ	Трудоёмкость, час	
		очная	заочная
5	Расчёт надёжности по методу среднегрупповых показателей интенсивностей отказов. *Литература:* [1] с. 113...115	4	-
5	Расчёт надёжности по методу коэффициентов надёжности *Литература:* [1] с. 115...117	4	-
6	Разработка рекомендаций по повышению надёжности заданного электротехнического устройства (группы устройств). *Литература:* [1] с. 370...390	4	-
7	Испытания изоляции повышенным напряжением. *Литература:* Конспект лекций	4	2
Итого:		16	2

3. ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Предмет науки о надёжности.
2. Технический объект, элемент, система, подсистема.
3. Ремонтопригодные, неремонтопригодные, восстанавливаемые, невосстанавливаемые, самовосстанавливаемые объекты.
4. Эффективность, надёжность (безотказность, долговечность, ремонтопригодность, восстанавливаемость, сохраняемость, готовность).
5. Этапы жизни технического объекта, на которых формируется его надёжность.
6. Состояния объекта.

7. Повреждения, дефекты и отказы.
8. Классификация отказов.
9. Критерии и показатели надёжности.
10. Основные единичные количественные показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Плотность распределения наработки до отказа.
11. Основные единичные количественные показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа.
12. Основные единичные количественные показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Частота отказов.
13. Основные единичные количественные показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Интенсивность отказов.
14. Основные единичные количественные показатели безотказности невосстанавливаемых систем. Наработка до отказа, средняя наработка до отказа.
15. Основные единичные количественные показатели безотказности восстанавливаемых систем. Параметр потока отказов.
16. Основные единичные количественные показатели безотказности восстанавливаемых систем. Средняя наработка между отказами.
17. Комплексные показатели надёжности. Коэффициенты готовности и неготовности.
18. Комплексные показатели надёжности. Коэффициент оперативной готовности.
19. Комплексные показатели надёжности. Коэффициент технического использования.
20. Комплексные показатели надёжности. Коэффициент сохранения эффективности.
21. Показатели ремонтопригодности, долговечности и сохраняемости. Показатели ремонтопригодности.
22. Показатели ремонтопригодности, долговечности и сохраняемости. Показатели долговечности.
23. Показатели ремонтопригодности, долговечности и сохраняемости. Показатели сохраняемости.
24. Постановка задачи расчёта надёжности.
25. Типы задач расчёта надёжности.
26. Порядок расчёта надёжности.
27. Расчёт надёжности по среднегрупповым значениям интенсивности отказов.
28. Расчёт надёжности по коэффициентам надёжности.
29. Расчёт надёжности с учётом условий эксплуатации.
30. Способы повышения надёжности. Повышение надёжности путём упрощения технической системы, улучшение организации и качества обслуживания.
31. Способы повышения надёжности. Внутриэлементная избыточность.
32. Способы повышения надёжности. Структурное резервирование.
33. Способы повышения надёжности. Временное резервирование, информационное резервирование, повышение ремонтопригодности.
34. Способы повышения надёжности.
35. Идентификация отказов.
36. Испытание изоляции повышенным напряжением постоянного тока.
37. Испытание изоляции повышенным напряжением переменного тока.
38. Разница в испытании изоляции повышенным напряжением постоянного и переменного тока.
39. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь нормальным высоковольтным мостом.
40. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь перевёрнутым высоковольтным мостом.

41. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь ёмкостным мостом с заземлённой диагональю.
42. Метод частичных разрядов.
43. Измерение сопротивления заземляющих устройств.
44. Измерение сопротивления металлосвязи между заземляющим устройством и заземляемым оборудованием.
45. Измерение сопротивления петля «фаза-нуль».
46. Измерение сопротивление грунта.
47. Определение сопротивления эквивалентного грунта в двухслойных грунтах.
48. Прожигание изоляции кабелей на постоянном токе.
49. Прожигание изоляции на переменном токе.
50. Методы определения расстояния до мест повреждения в кабелях.
51. Определение расстояния до места повреждения в кабеле импульсным методом.
52. Определение расстояния до места повреждения в кабеле методом колебательного разряда.
53. Определение расстояния до места повреждения в кабеле петлевым методом.
54. Определение расстояния до места повреждения в кабеле индукционным методом.
55. Определение расстояния до места повреждения в кабеле акустическим методом.
56. Определение расстояния до места повреждения в кабеле методом измерения потенциалов.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

№ п/п	Наименование
1	Теория надёжности [Текст]: учебник для вузов / Острейковский В. А. - М.: Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил.
2	Надёжность, оптимизация и диагностика автоматизированных систем [Текст]: учебник/ М. Л. Хазин. – Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. - 225 с.

4.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование
3	Надёжность и диагностика систем управления [Текст]: учеб. пособие / Хазин М. Л., Боярских Г. А. - Екатеринбург: УГГГА, 2001. - 170 с.: рис.; табл. - Библиогр.: с. 157-158.
4	Надёжность технических систем [Текст]: учебное пособие / Г. А. Боярских, М. Л. Хазин; Уральская государственная горно-геологическая академия. - Екатеринбург: УГГГА, 2002. - 180 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 162.
5	Надёжность электрических машин [Текст]: учебное пособие / Н. Л. Кузнецов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - 432 с.: ил.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Microsoft Windows 8 Professional.
2. Microsoft Office Standard 2013.

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.
https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri
E-library: электронная научная библиотека: https://elibrary.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И КОМПЛЕКСОВ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль:
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

формы обучения: **очная, заочная**

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **3**
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА **4**
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ **4**
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ **8**
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
- выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

- изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
- изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана проведения эксперимента;
- составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
- аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

П. А. Осипов

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

***Методические указания по организации самостоятельной работы* для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий**

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. Тематический план дисциплины 4

2. Тематика лабораторных, практических работ 7

3. Вопросы к экзамену по дисциплине 7

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 11

5. Перечень ресурсов информационнотелекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 11

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационнх справочных систем 12

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по самостоятельной работе студентов (СРС) определяют виды, требования к выполнению и отчетности, рекомендации по выполнению СРС.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности процесса обучения по основной образовательной программе путем правильной организации и выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа есть планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая, в основном, во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. В настоящих методических указаниях предметом является самостоятельная учебная работа.

Основными видами самостоятельной учебной работы являются:

самовоспроизводящая – самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы и информации Интернет-ресурсов, прослушивание лекций, аудио- и видеоматериалов, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала и др.;

поисковая – подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам и литературы по теме рефератов, контрольных и курсовых работ и др.;

творческая – написание рефератов, выполнение курсового проекта, подготовка выпускной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др.

Самостоятельная учебная работа включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к коллоквиумам, экзаменам и зачетам, тестированию и интернет-тестированию, государственным экзаменам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (проекта) или магистерской диссертации;
- другие виды учебной деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Виды заданий для выполнения самостоятельной работы: сообщение или доклад на семинарском занятии, реферат, расчетно-графическая работа, курсовая работа и курсовой проект, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Темы заданий для выполнения учебной самостоятельной работы студентов указывает преподаватель.

Методические рекомендации к планированию и выполнению самостоятельной учебной работы

Приступая к изучению учебной дисциплины, следует ознакомиться с рабочей учебной программой или тематическим планом дисциплины (табл. 1), перечнем обязательной и дополнительной учебной, научной и методической литературы (раздел 4), получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

Вопросы для экзамена, указанные в настоящих методических указаниях (раздел 3), могут быть использованы студентом для углубленного изучения содержания дисциплины. Студент имеет право выбирать дополнительно интересующие его темы для самостоятельной работы.

Студентам должны самостоятельно выполнять индивидуальные письменные задания и упражнения, предлагаемые при подготовке к учебным занятиям.

Серьезная организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзаменам и зачетам. При подготовке к зачету, экзамену студент должен повторить, как правило, ранее изученный материал. В этот период играют большую роль подготовленные заранее записи и конспекты.

Контрольная работа (КР) предназначена для выработки умения дать лаконичный аргументированный полный ответ на вопрос изучаемого курса, снабженный выводами. Как правило, она выполняется студентами, обучающимися по заочной форме обучения. Написание ее требует самостоятельности и ответственного отношения, способности работать с литературой по проблеме, знаний истории и теории вопроса, основных теоретических положений. Успешное выполнение контрольной работы учитывается при выставлении экзаменационной оценки. Объем работы не должен превышать 8-10 страниц печатного или рукописного текста, и содержать титульный лист, основную часть работы, список использованной литературы.

Расчетно-графическая работа (РГР) содержит задание на выполнение законченного инженерного расчета по выбору или проверке узлов или составных частей электротехнических систем в составе электротехнического комплекса.

Термин *реферат* (Р) имеет два смысла, во-первых, это краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним и, во-вторых, это вид самостоятельной работы студента, под которым понимается краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п., другими словами, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.

Рефераты в как вид самостоятельной работы студента оцениваются по следующим основным критериями: актуальность содержания, теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме; информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; простота и доходчивость изложения; структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность; убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Для выполнения самостоятельной работы других видов – курсовой работы и проекта, выпускной квалификационной работы, имеются соответствующие методические указания.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
1	Назначение и классификация систем управления электроприводов. Обобщенная структура систем управления электроприводов Показатели качества управления выходными координатами	15	25	[1] с. 4…8
2	Методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры. Дискретные схемы программного управления в	15	25	[1] с. 29…68

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
	многопозиционных электроприводах. Синтез дискретных систем управления электроприводов. Конечные автоматы – определение, диаграммы, функции и таблицы переходов и выходов. Структурный синтез конечных автоматов. Программирование конечных автоматов на языке лестничных диаграмм			
3	Принципы построения непрерывных систем управления электроприводов Электрический двигатель как объект управления Непрерывные системы управления скоростью электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем. Узел токоограничения в системах управления скоростью электропривода Системы управления с подчиненным регулированием координат Оптимизация настроек контуров регулирования координат электроприводов и синтез регуляторов Система двухзонного регулирования скорости электропривода	15	25	[1] с. 92...147
4	Математическое описание асинхронной машины в неподвижной системе координат Прямые и обратные преобразования в неподвижных и вращающихся системах координат Математическое описание асинхронной машины с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат Автономные инверторы напряжения Автономные инверторы тока Методы широтно-импульсной модуляции Способы скалярного управления асинхронным электродвигателем Разомкнутые системы скалярного управления асинхронным электродвигателем Замкнутые системы скалярного управления с обратной связью по скорости и ограничением тока электродвигателя Замкнутые системы скалярного управления с автономным инвертором тока Принципы векторного управления электроприводом переменного тока Структурная схема асинхронного электродвигателя при ориентации вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора и управлении током статора Функциональная структура системы векторного управления с ориентацией вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора	15	25	[1] с. 179...234 [2] с. 9…57

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
	Алгоритмическая структура системы векторного управления Система прямого управления моментом асинхронного электродвигателя (DTC) Вентильный двигатель Математическое описание вентильной машины Система управления электропривода с вентильным двигателем			
5	Структура цифровой системы управления выходными координатами электропривода Квантование сигналов по уровню Квантование сигналов по времени, теорема о квантовании, методы восстановления сигналов Оператор сдвига и z-преобразование Методы аппроксимации линейных дифференциальных уравнений и выбор периода квантования Синтез цифровых систем управления электроприводов	17	23	[1] с. 256...296 [2] с. 137…169

* см. методические указания к контрольной работе

2. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Таблица 2 – Перечень лабораторных работ

Номер раздела и темы	Наименование тем лабораторных работ	Трудоемкость, час	
		очная	заочная
1, 3, 4.1, 4.2, 4.3	Изучение модели асинхронного короткозамкнутого двигателя.	4	4
1, 5.2, 5.3, 5.4	Цифровые системы управления электроприводов.	6	2
Итого:		10	6

Таблица 3 – Перечень практических работ

Номер раздела и темы	Наименование тем практических работ	Трудоёмкость, час	
		очная	заочная
2.1-2.6	Методы описания дискретных систем управления электроприводов. Структурный синтез автоматов дискретных систем управления электроприводов. Создание программ для логических контроллеров дискретных систем управления электроприводов.	3	
3.1-3.5	Управление скоростью и моментом электродвигателя. Расчет настроек контуров регулирования на модульный и симметричный оптимум. Изучение системы подчиненного регулирования.	2	
4.1, 4.2, 4.3	Изучение модели асинхронного короткозамкнутого двигателя.	1	
4.11, 4.13, 4.14	Векторное управление асинхронным электродвигателем.	2	
5.2, 5.3, 5.4	Цифровые системы управления электроприводов.	2	
Итого:		10	

3. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Тема	Вопросы
1	Назначение и классификация систем управления электроприводов. Обобщенная структура систем управления электроприводов. Показатели качества управления выходными координатами	1. Назначение, функции и структура системы управления электроприводом. 2. Электрический двигатель как объект управления. 3. Обобщенная структура систем управления электроприводов. 4. Классификация систем управления электроприводов. 5. Функции регулируемого электропривода. По каким координатам возможно регулирование в электроприводе? 6. Назовите показатели качества управления выходными координатами. 7. Задачи верхнего и нижнего уровня систем управления электроприводов. 8. Отличия терминов «система управления и система автоматического управления». 9. Назовите показатель для качества электропривода

№	Тема	Вопросы
		«регулируемость по скорости» вверх или вниз от номинальной. 10. Поясните, почему для оценки быстродействия электропривода рекомендуется показатель качества $1/\omega_{п.п.}$, а не $\omega_{п.п.}$? 11. Поясните, почему для оценки жесткости механической характеристики электропривода рекомендуется показатель качества δ, а не β?
2	Методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры. Дискретные схемы программного управления в многопозиционных электроприводах. Синтез дискретных систем управления электроприводов. Конечные автоматы – определение, диаграммы, функции и таблицы переходов и выходов. Структурный синтез конечных автоматов. Программирование конечных автоматов на языке лестничных диаграмм	12. Поясните методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры. 13. Последовательность синтеза дискретных систем управления электроприводов. 14. Конечные автоматы – определение, диаграммы, функции и таблицы переходов и выходов. 15. Алгоритм структурного синтеза конечных автоматов. 16. Порядок программирования конечных автоматов на языке лестничных диаграмм. 17. Структурный синтез конечных автоматов. 18. Дискретные схемы программного управления в многопозиционных электроприводах. 19. Программирование конечных автоматов на языке лестничных диаграмм. 20. Синтез дискретных систем управления электроприводов.
3	Принципы построения непрерывных систем управления электроприводов. Электрический двигатель как объект управления. Непрерывные системы управления скоростью электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем. Узел токоограничения в системах управления скоростью электропривода. Системы управления с подчиненным регулированием координат. Оптимизация настроек контуров регулирования координат электроприводов и синтез регуляторов. Система двухзонного регулирования скорости электропривода	21. Характеристики и математическое описание электрического двигателя как объекта управления. 22. Структурная схема непрерывной системы управления скоростью электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем. 23. Недостатки схему с суммирующим усилителем. 24. Узел токоограничения в системах управления скоростью электропривода. 25. Способы ограничения электромагнитного момента при возрастании нагрузки на валу двигателя. 26. Системы управления с подчиненным регулированием координат: структура, главный и подчиненный контур, достоинства и недостатки системы, сравнение с системой с суммирующим усилителем. 27. Достоинства и недостатки системы управления с подчиненным регулированием координат. 28. Оптимизация настроек контуров регулирования координат электроприводов и синтез регуляторов. 29. Показатели качества электропривода при настройке контуров регулирования на симметричный оптимум. 30. Показатели качества электропривода при настройке контуров регулирования на модульный оптимум. 31. Система двухзонного регулирования скорости электропривода 32. Отличие симметричного оптимума контура скорости от модельного оптимума?

№	Тема	Вопросы
		33. Назначение задающего устройства и блока ограничения выходного напряжения регулирования скорости? 34. Примеры технологических установок, где целесообразно применение электропривода с двухзонным регулированием скорости. 35. Поясните назначение контуров регулирования тока возбуждения и ЭДС двигателя в системах двухзонного регулирования 36. Как изменение магнитного потока влияет на механические и электромеханические постоянные времени двигателя?
4	Математическое описание асинхронной машины в неподвижной системе координат. Прямые и обратные преобразования в неподвижных и вращающихся системах координат. Математическое описание асинхронной машины с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат. Автономные инверторы напряжения. Автономные инверторы тока. Методы широтно-импульсной модуляции. Способы скалярного управления асинхронным электродвигателем. Разомкнутые системы скалярного управления асинхронным электродвигателем. Замкнутые системы скалярного управления с обратной связью по скорости и ограничением тока электродвигателя. Замкнутые системы скалярного управления с автономным инвертором тока. Принципы векторного управления электроприводом переменного тока. Структурная схема асинхронного электродвигателя при ориентации вращающейся системы координат по вектору потокосцепления	37. Математическое описание асинхронной машины в неподвижной системе координат. 38. Прямые и обратные преобразования в неподвижных и вращающихся системах координат. 39. Математическое описание асинхронной машины с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат. 40. Структура, достоинства и недостатки автономных инверторов напряжения и тока. 41. Методы широтно-импульсной модуляции. 42. Автономные инверторы напряжения и тока. 43. Способы и законы скалярного управления асинхронным электродвигателем. 44. Разомкнутые системы скалярного управления асинхронным электродвигателем: структура, достоинства, недостатки и области применения. 45. Замкнутые системы скалярного управления с обратной связью по скорости и ограничением тока электродвигателя: структура, достоинства, недостатки и области применения. 46. Замкнутые системы скалярного управления с автономным инвертором тока: структура, достоинства, недостатки и области применения. 47. Принципы векторного управления электроприводом переменного тока: структура, достоинства, недостатки и области применения. 48. Структурная схема асинхронного электродвигателя при ориентации вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора и управлении током статора. 49. Функциональная структура системы векторного управления с ориентацией вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора. 50. Алгоритмическая структура системы векторного управления. 51. Система прямого управления моментом асинхронного электродвигателя (DTC). 52. Вентильный двигатель: характеристики, достоинства, недостатки и области применения. 53. Математическое описание вентильной машины. 54. Система управления электропривода с вентильным двигателем

№	Тема	Вопросы
	ротора и управлении током статора. Функциональная структура системы векторного управления с ориентацией вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора. Алгоритмическая структура системы векторного управления. Система прямого управления моментом асинхронного электродвигателя (DTC). Вентильный двигатель. Математическое описание вентильной машины. Система управления электропривода с вентильным двигателем	
5	Структура цифровой системы управления выходными координатами электропривода. Квантование сигналов по уровню. Квантование сигналов по времени, теорема о квантовании, методы восстановления сигналов. Оператор сдвига и z-преобразование. Методы аппроксимации линейных дифференциальных уравнений и выбор периода квантования. Синтез цифровых систем управления электроприводов	55. Структура цифровой системы управления выходными координатами электропривода. 56. Квантование сигналов по уровню. 57. Квантование сигналов по времени, теорема о квантовании, методы восстановления сигналов. 58. Оператор сдвига и z-преобразование. 59. Методы аппроксимации линейных дифференциальных уравнений и выбор периода квантования. 60. Синтез цифровых систем управления электроприводов

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

1. Терехов В. М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. ¬– М., Изд. центр «Академия», 2005 – 300 с.
2. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебн. пособие ¬– М., Изд. центр «Академия», 2006 – 272 с.

4.2 Дополнительная литература

3. Башарин А. В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. Управление электроприводами – Л. Энергоиздат, 1982 – 392 с.
4. Бабенко А.Г. Цифровые системы управления. – Изд-во УГГУ, 2005 – 325 с.
5. Острем К., Виттенмарк Б. Системы управления с ЭВМ. – М. Мир, 1987 – 480 с.
6. Шенфельд Р., Хабинер Э. Автоматизированные электроприводы. – Л. Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1985 – 464 с.
7. Носырев М.Б., Карякин А.Л. Расчеты и моделирование САУ главных электроприводов одноковшовых экскаваторов. Учебное пособие. Свердловск, изд-во СГИ, 1987 – 88 с.
8. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0. Учебное пособие. СПб., Корона принт, 2001 – 320 с.
9. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystem и Simulink. – М.: ДМК Пресс; СПб, Питер, 2008. – 288 с.

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт ПО Apache OpenOffice - свободный и открытый офисный пакет – https://www.openoffice.org/ru/
2. Schneider Electric Zelio-Soft - https://www.schneider-electric.ru/ru/product-range-presentation/542-zelio-soft/
3. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink - https://www.mathworks.com
4. Образовательный проект «Экспонента: MATLAB, Simulink, Центр - ЦИТМ Экспонента» - https://exponenta.ru

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Microsoft Windows 10 Professional
2. Apache Open Office (бесплатный пакет офисных программ)
3. Schneider Electric Zelio-Soft (бесплатный пакет программ для программирования контроллеров)
4. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.
https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri
E-library: электронная научная библиотека: https://elibrary.ru



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

П. А. Осипов

Компьютерная и микропроцессорная техника в системах управления электроприводов

***Методические указания по организации самостоятельной работы* для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий**

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. Тематический план дисциплины 4

2. Тематика лабораторных, практических работ 7

3. Вопросы к экзамену по дисциплине 7

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 11

5. Перечень ресурсов информационнотелекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 11

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационнх справочных систем 12

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по самостоятельной работе студентов (СРС) определяют виды, требования к выполнению и отчетности, рекомендации по выполнению СРС.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности процесса обучения по основной образовательной программе путем правильной организации и выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа есть планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая, в основном, во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. В настоящих методических указаниях предметом является самостоятельная учебная работа.

Основными видами самостоятельной учебной работы являются:

самовоспроизводящая – самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы и информации Интернет-ресурсов, прослушивание лекций, аудио- и видеоматериалов, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала и др.;

поисковая – подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам и литературы по теме рефератов, контрольных и курсовых работ и др.;

творческая – написание рефератов, выполнение курсового проекта, подготовка выпускной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др.

Самостоятельная учебная работа включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к коллоквиумам, экзаменам и зачетам, тестированию и интернет-тестированию, государственным экзаменам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (проекта) или магистерской диссертации;
- другие виды учебной деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Виды заданий для выполнения самостоятельной работы: сообщение или доклад на семинарском занятии, реферат, расчетно-графическая работа, курсовая работа и курсовой проект, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Темы заданий для выполнения учебной самостоятельной работы студентов указывает преподаватель.

Методические рекомендации к планированию и выполнению самостоятельной учебной работы

Приступая к изучению учебной дисциплины, следует ознакомиться с рабочей учебной программой или тематическим планом дисциплины (табл. 1), перечнем обязательной и дополнительной учебной, научной и методической литературы (раздел 4), получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

Вопросы для экзамена, указанные в настоящих методических указаниях (раздел 3), могут быть использованы студентом для углубленного изучения содержания дисциплины. Студент имеет право выбирать дополнительно интересующие его темы для самостоятельной работы.

Студентам должны самостоятельно выполнять индивидуальные письменные задания и упражнения, предлагаемые при подготовке к учебным занятиям.

Серьезная организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзаменам и зачетам. При подготовке к зачету, экзамену студент должен повторить, как правило, ранее изученный материал. В этот период играют большую роль подготовленные заранее записи и конспекты.

Контрольная работа (КР) предназначена для выработки умения дать лаконичный аргументированный полный ответ на вопрос изучаемого курса, снабженный выводами. Как правило, она выполняется студентами, обучающимися по заочной форме обучения. Написание ее требует самостоятельности и ответственного отношения, способности работать с литературой по проблеме, знаний истории и теории вопроса, основных теоретических положений. Успешное выполнение контрольной работы учитывается при выставлении экзаменационной оценки. Объем работы не должен превышать 8-10 страниц печатного или рукописного текста, и содержать титульный лист, основную часть работы, список использованной литературы.

Расчетно-графическая работа (РГР) содержит задание на выполнение законченного инженерного расчета по выбору или проверке узлов или составных частей электротехнических систем в составе электротехнического комплекса.

Термин *реферат* (Р) имеет два смысла, во-первых, это краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним и, во-вторых, это вид самостоятельной работы студента, под которым понимается краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п., другими словами, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.

Рефераты в как вид самостоятельной работы студента оцениваются по следующим основным критериями: актуальность содержания, теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме; информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; простота и доходчивость изложения; структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность; убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Для выполнения самостоятельной работы других видов – курсовой работы и проекта, выпускной квалификационной работы, имеются соответствующие методические указания.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
1	Назначение и классификация систем управления электроприводов. Обобщенная структура систем управления электроприводов Показатели качества управления выходными координатами	15	25	[1] с. 4…8
2	Методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры. Дискретные схемы программного управления в	15	25	[1] с. 29…68

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
	многопозиционных электроприводах. Синтез дискретных систем управления электроприводов. Конечные автоматы – определение, диаграммы, функции и таблицы переходов и выходов. Структурный синтез конечных автоматов. Программирование конечных автоматов на языке лестничных диаграмм			
3	Принципы построения непрерывных систем управления электроприводов Электрический двигатель как объект управления Непрерывные системы управления скоростью электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем. Узел токоограничения в системах управления скоростью электропривода Системы управления с подчиненным регулированием координат Оптимизация настроек контуров регулирования координат электроприводов и синтез регуляторов Система двухзонного регулирования скорости электропривода	15	25	[1] с. 92...147
4	Математическое описание асинхронной машины в неподвижной системе координат Прямые и обратные преобразования в неподвижных и вращающихся системах координат Математическое описание асинхронной машины с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат Автономные инверторы напряжения Автономные инверторы тока Методы широтно-импульсной модуляции Способы скалярного управления асинхронным электродвигателем Разомкнутые системы скалярного управления асинхронным электродвигателем Замкнутые системы скалярного управления с обратной связью по скорости и ограничением тока электродвигателя Замкнутые системы скалярного управления с автономным инвертором тока Принципы векторного управления электроприводом переменного тока Структурная схема асинхронного электродвигателя при ориентации вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора и управлении током статора Функциональная структура системы векторного управления с ориентацией вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора	15	25	[1] с. 179...234 [2] с. 9…57

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
	Алгоритмическая структура системы векторного управления Система прямого управления моментом асинхронного электродвигателя (DTC) Вентильный двигатель Математическое описание вентильной машины Система управления электропривода с вентильным двигателем			
5	Структура цифровой системы управления выходными координатами электропривода Квантование сигналов по уровню Квантование сигналов по времени, теорема о квантовании, методы восстановления сигналов Оператор сдвига и z-преобразование Методы аппроксимации линейных дифференциальных уравнений и выбор периода квантования Синтез цифровых систем управления электроприводов	17	23	[1] с. 256...296 [2] с. 137…169

* см. методические указания к контрольной работе

2. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Таблица 2 – Перечень лабораторных работ

Номер раздела и темы	Наименование тем лабораторных работ	Трудоемкость, час	
		очная	заочная
1, 3, 4.1, 4.2, 4.3	Изучение модели асинхронного короткозамкнутого двигателя.	4	4
1, 5.2, 5.3, 5.4	Цифровые системы управления электроприводов.	6	2
Итого:		10	6

Таблица 3 – Перечень практических работ

Номер раздела и темы	Наименование тем практических работ	Трудоёмкость, час	
		очная	заочная
2.1-2.6	Методы описания дискретных систем управления электроприводов. Структурный синтез автоматов дискретных систем управления электроприводов. Создание программ для логических контроллеров дискретных систем управления электроприводов.	3	
3.1-3.5	Управление скоростью и моментом электродвигателя. Расчет настроек контуров регулирования на модульный и симметричный оптимум. Изучение системы подчиненного регулирования.	2	
4.1, 4.2, 4.3	Изучение модели асинхронного короткозамкнутого двигателя.	1	
4.11, 4.13, 4.14	Векторное управление асинхронным электродвигателем.	2	
5.2, 5.3, 5.4	Цифровые системы управления электроприводов.	2	
Итого:		10	

3. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Тема	Вопросы
1	Назначение и классификация систем управления электроприводов. Обобщенная структура систем управления электроприводов. Показатели качества управления выходными координатами	1. Назначение, функции и структура системы управления электроприводом. 2. Электрический двигатель как объект управления. 3. Обобщенная структура систем управления электроприводов. 4. Классификация систем управления электроприводов. 5. Функции регулируемого электропривода. По каким координатам возможно регулирование в электроприводе? 6. Назовите показатели качества управления выходными координатами. 7. Задачи верхнего и нижнего уровня систем управления электроприводов. 8. Отличия терминов «система управления и система автоматического управления». 9. Назовите показатель для качества электропривода «регулируемость по скорости» вверх или вниз от

№	Тема	Вопросы
		номинальной. 10. Поясните, почему для оценки быстродействия электропривода рекомендуется показатель качества $1/\omega_{п.п.}$, а не $\omega_{п.п.}$? 11. Поясните, почему для оценки жесткости механической характеристики электропривода рекомендуется показатель качества δ, а не β?
2	Методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры. Дискретные схемы программного управления в многопозиционных электроприводах. Синтез дискретных систем управления электроприводов. Конечные автоматы – определение, диаграммы, функции и таблицы переходов и выходов. Структурный синтез конечных автоматов. Программирование конечных автоматов на языке лестничных диаграмм	12. Поясните методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры. 13. Последовательность синтеза дискретных систем управления электроприводов. 14. Конечные автоматы – определение, диаграммы, функции и таблицы переходов и выходов. 15. Алгоритм структурного синтеза конечных автоматов. 16. Порядок программирования конечных автоматов на языке лестничных диаграмм. 17. Структурный синтез конечных автоматов. 18. Дискретные схемы программного управления в многопозиционных электроприводах. 19. Программирование конечных автоматов на языке лестничных диаграмм. 20. Синтез дискретных систем управления электроприводов.
3	Принципы построения непрерывных систем управления электроприводов. Электрический двигатель как объект управления. Непрерывные системы управления скоростью электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем. Узел токоограничения в системах управления скоростью электропривода. Системы управления с подчиненным регулированием координат. Оптимизация настроек контуров регулирования координат электроприводов и синтез регуляторов. Система двухзонного регулирования скорости электропривода	21. Характеристики и математическое описание электрического двигателя как объекта управления. 22. Структурная схема непрерывной системы управления скоростью электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем. 23. Недостатки схему с суммирующим усилителем. 24. Узел токоограничения в системах управления скоростью электропривода. 25. Способы ограничения электромагнитного момента при возрастании нагрузки на валу двигателя. 26. Системы управления с подчиненным регулированием координат: структура, главный и подчиненный контур, достоинства и недостатки системы, сравнение с системой с суммирующим усилителем. 27. Достоинства и недостатки системы управления с подчиненным регулированием координат. 28. Оптимизация настроек контуров регулирования координат электроприводов и синтез регуляторов. 29. Показатели качества электропривода при настройке контуров регулирования на симметричный оптимум. 30. Показатели качества электропривода при настройке контуров регулирования на модульный оптимум. 31. Система двухзонного регулирования скорости электропривода 32. Отличие симметричного оптимума контура скорости от модельного оптимума? 33. Назначение задающего устройства и блока

№	Тема	Вопросы
		ограничения выходного напряжения регулирования скорости? 34. Примеры технологических установок, где целесообразно применение электропривода с двухзонным регулированием скорости. 35. Поясните назначение контуров регулирования тока возбуждения и ЭДС двигателя в системах двухзонного регулирования 36. Как изменение магнитного потока влияет на механические и электромеханические постоянные времени двигателя?
4	Математическое описание асинхронной машины в неподвижной системе координат. Прямые и обратные преобразования в неподвижных и вращающихся системах координат. Математическое описание асинхронной машины с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат. Автономные инверторы напряжения. Автономные инверторы тока. Методы широтно-импульсной модуляции. Способы скалярного управления асинхронным электродвигателем. Разомкнутые системы скалярного управления асинхронным электродвигателем. Замкнутые системы скалярного управления с обратной связью по скорости и ограничением тока электродвигателя. Замкнутые системы скалярного управления с автономным инвертором тока. Принципы векторного управления электроприводом переменного тока. Структурная схема асинхронного электродвигателя при ориентации вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора и управлении током	37. Математическое описание асинхронной машины в неподвижной системе координат. 38. Прямые и обратные преобразования в неподвижных и вращающихся системах координат. 39. Математическое описание асинхронной машины с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат. 40. Структура, достоинства и недостатки автономных инверторов напряжения и тока. 41. Методы широтно-импульсной модуляции. 42. Автономные инверторы напряжения и тока. 43. Способы и законы скалярного управления асинхронным электродвигателем. 44. Разомкнутые системы скалярного управления асинхронным электродвигателем: структура, достоинства, недостатки и области применения. 45. Замкнутые системы скалярного управления с обратной связью по скорости и ограничением тока электродвигателя: структура, достоинства, недостатки и области применения. 46. Замкнутые системы скалярного управления с автономным инвертором тока: структура, достоинства, недостатки и области применения. 47. Принципы векторного управления электроприводом переменного тока: структура, достоинства, недостатки и области применения. 48. Структурная схема асинхронного электродвигателя при ориентации вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора и управлении током статора. 49. Функциональная структура системы векторного управления с ориентацией вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора. 50. Алгоритмическая структура системы векторного управления. 51. Система прямого управления моментом асинхронного электродвигателя (DTC). 52. Вентильный двигатель: характеристики, достоинства, недостатки и области применения. 53. Математическое описание вентильной машины. 54. Система управления электропривода с вентильным двигателем

№	Тема	Вопросы
	статора. Функциональная структура системы векторного управления с ориентацией вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора. Алгоритмическая структура системы векторного управления. Система прямого управления моментом асинхронного электродвигателя (DTC). Вентильный двигатель. Математическое описание вентильной машины. Система управления электропривода с вентильным двигателем	
5	Структура цифровой системы управления выходными координатами электропривода. Квантование сигналов по уровню. Квантование сигналов по времени, теорема о квантовании, методы восстановления сигналов. Оператор сдвига и z-преобразование. Методы аппроксимации линейных дифференциальных уравнений и выбор периода квантования. Синтез цифровых систем управления электроприводов	55. Структура цифровой системы управления выходными координатами электропривода. 56. Квантование сигналов по уровню. 57. Квантование сигналов по времени, теорема о квантовании, методы восстановления сигналов. 58. Оператор сдвига и z-преобразование. 59. Методы аппроксимации линейных дифференциальных уравнений и выбор периода квантования. 60. Синтез цифровых систем управления электроприводов

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

1. Терехов В. М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. ¬– М., Изд. центр «Академия», 2005 – 300 с.
2. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебн. пособие ¬– М., Изд. центр «Академия», 2006 – 272 с.

4.2 Дополнительная литература

3. Башарин А. В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. Управление электроприводами – Л. Энергоиздат, 1982 – 392 с.
4. Бабенко А.Г. Цифровые системы управления. – Изд-во УГГУ, 2005 – 325 с.
5. Острем К., Виттенмарк Б. Системы управления с ЭВМ. – М. Мир, 1987 – 480 с.
6. Шенфельд Р., Хабинер Э. Автоматизированные электроприводы. – Л. Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1985 – 464 с.
7. Носырев М.Б., Карякин А.Л. Расчеты и моделирование САУ главных электроприводов одноковшовых экскаваторов. Учебное пособие. Свердловск, изд-во СГИ, 1987 – 88 с.
8. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0. Учебное пособие. СПб., Корона принт, 2001 – 320 с.
9. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystem и Simulink. – М.: ДМК Пресс; СПб, Питер, 2008. – 288 с.

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт ПО Apache OpenOffice - свободный и открытый офисный пакет – https://www.openoffice.org/ru/
2. Schneider Electric Zelio-Soft - https://www.schneider-electric.ru/ru/product-range-presentation/542-zelio-soft/
3. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink - https://www.mathworks.com
4. Образовательный проект «Экспонента: MATLAB, Simulink, Центр - ЦИТМ Экспонента» - https://exponenta.ru

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Microsoft Windows 10 Professional
2. Apache Open Office (бесплатный пакет офисных программ)
3. Schneider Electric Zelio-Soft (бесплатный пакет программ для программирования контроллеров)
4. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.
https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri
E-library: электронная научная библиотека: https://elibrary.ru

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Б1.Б.01 ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)	9
4	Методические рекомендации по написанию эссе	11
5	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	14
6	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	15
7	Методические рекомендации по написанию реферата	17
8	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	19
	Заключение	21
	Список использованных источников	22

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;

- освоение информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и

рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии [1].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[2].

---

[1] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. Объем временина на подготовку к устному опросу зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны тсоответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;

- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;

- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки доклада, сообщения	*Количество баллов*
Содержательность, информационная насыщенность доклада	1
Наличие аргументов	1
Наличие выводов	1
Наличие презентации доклада	1
Владение профессиональной лексикой	1
Итого:	5

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

4. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);

2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершено необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить.

Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедится в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).

2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).

3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

*Источники***.** Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,

- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;

- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;

- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии;

определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по написанию реферата

Слово "реферат" (от латинского – referre – докладывать, сообщать) означает сжатое изложение в устной или письменной форме содержания какого–либо вопроса или темы на основе критического обзора информации.

Написание реферата - вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на семинарах, конференциях.

При подготовке реферата необходимо соблюдать следующие правила.

Ясно и четко сформулировать цель и задачи реферата, отражающие тему или решение проблемы.

Найти литературу по выбранной теме; составить перечень источников, обязательных к прочтению.

Только после предварительной подготовки следует приступать к написанию реферата. Прежде всего, составить план, выделить в нем части.

Введение. В этом разделе раскрывается цель и задачи работы; здесь необходимо сформулировать проблему, которая будет проанализирована в реферате, изложить своё отношение к ней, то есть мотивацию выбора; определить особенность постановки данной проблемы авторами изученной литературы; объяснить актуальность и социальную значимость выбранной темы.

Основная часть. Разделы, главы, параграфы основной части должны быть направлены на рассмотрение узловых моментов в теме реферата. Изложение содержания изученной литературы предполагает его критическое осмысление, глубокий логический анализ.

Каждый раздел основной части реферата предполагает детальное изучение отдельного вопроса темы и последовательное изложение структуры текстового материала с обязательными ссылками на первоисточник. В целом, содержание основной части должно отражать позиции отдельных авторов, сравнительную характеристику этих позиций, выделение узловых вопросов дискурса по выбранной для исследования теме.

Заключение. В заключении автор реферата должен сформулировать личную позицию в отношении изученной проблемы и предложить, может быть, свои способы её решения. Целесообразно сделать общие выводы по теме реферата и ещё раз отметить её актуальность и социальную значимость.

Список использованных источников и литературы.

Написание рефератов является одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы, а также на усиление контроля за этой работой.

В отличие от теоретических семинаров, при проведении которых приобретаются, в частности, навыки высказывания своих суждений и изложения мнений других авторов в устной форме, написание рефератов формирует навыки изложения своих мыслей в письменной форме грамотным языком, хорошим стилем.

В зависимости от содержания и назначения в учебном процессе рефераты можно подразделить на два основных типа: научно-проблемные и обзорно-информационные.

Научно-проблемный реферат. При написании такого реферата следует изучить и кратко изложить имеющиеся в литературе суждения по определенному, спорному в теории, вопросу (проблеме) по данной теме, высказать по этому вопросу (проблеме) собственную точку зрения с соответствующим ее обоснованием.

Обзорно-информационный реферат. Разновидностями такого реферата могут быть следующие:

1) краткое изложение основных положений той или иной книги, монографии, содержащих материалы, относящиеся к изучаемой теме по курсу дисциплины;

2) подбор и краткое изложение содержания статей по определенной проблеме (теме, вопросу), опубликованных в различных журналах за определенный период, либо в сборниках («научных трудах», «ученых записках» и т.д.).

Темы рефератов определяются преподавателем. Литература либо рекомендуется преподавателем, либо подбирается аспирантами самостоятельно, что является одним из элементов самостоятельной работы.

Объем реферата должен быть в пределах 15 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. При оформлении реферата необходимо ориентироваться на правила и установленные стандарты для учебных и научных работ.

Реферат сдается в указанные преподавателем сроки.

Критерии оценивания:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);
- личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);
- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);
- культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);
- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);
- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);
- корректное использование литературных источников, грамотное оформление ссылок.

8. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие

вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и,

следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Железникова А. В.

Автор: Абрамов С. М., к.пед.н., доцент

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……..3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..…..……..6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……10

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….……18

ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ…….22

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ....27

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ……30

ПОДГОТОВКА ЭССЕ……31

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ…….....34

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……36

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*История России*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*История России*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т. ч. подготовка доклада, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию;
- подготовка эссе;
- подготовка контрольной работы;
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

1.История как наука. Сущность, формы, функции исторического знания.

2.Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.

3.Концепции исторического процесса.

4.История России - неотъемлемая часть всемирной истории.

5.Историография отечественной истории.

Тема 2. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

1.Этногенез восточных славян.

2.Славяне: расселение, занятия, общественное устройство, верования.

3.Предпосылки образования государственности у восточных славян

4.Норманнская и антинорманнская теории.

5. Первые князья династии Рюриковичей.

6. Русь и Византия. Первые договоры.

Тема 3. Киевская Русь

1. Социально-экономический и общественно-политический строй Киевской Руси (конец X – первая треть XII вв.).

2.Формирование системы государственного управления. Князья Игорь, Ольга, Святослав.

3. Князь Владимир. Крещение Руси и его значение.

4. Ярослав Мудрый. «Русская правда» - первый свод законов Древнерусского государства. Владимир Мономах.

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

1.Предпосылки распада Киевской Руси и начала феодальной раздробленности.

2. Политическая раздробленность на Руси

а) Новгородская боярская республика.

б) Владимиро-Суздальская Русь. Юрий Долгорукий, Андрей Боголюбский, Всеволод Большое Гнездо.

в) Галицко-Волынская земля. Ростислав Мстиславич, Даниил Романович.

г) Киевская земля в период феодальной раздробленности.

3. Последствия раздробленности.

4. Завоевательные походы монголов и нашествие Батыя на Русь.

5. Борьба с немецко-шведской агрессией. Деятельность А.Невского

6. Золотоордынское влияние на развитие средневековой Руси: оценки историков.

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

1.Предпосылки и особенности процесса объединения русских земель.

2.Этапы политического объединения, их характеристика и содержание. Иван Калита, Дмитрий Донской.

3.Социально-экономическое развитие и формирование политических основ Российского государства при Иване III и Василии III.

4. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV.

5. Культура Руси XIV – начала XVI вв.

Тема 6. Российское государство в XVII в.

1.Смутное время начала XVII в.

2.Развитие Российского государства при первых царях династии Романовых:

а) новые явления в социально-экономической жизни;

б) движение социального протеста;

в) государственно-общественное развитие;

г) реформы патриарха Никона и церковный раскол;

д) внешняя политика России в XVII в., присоединение новых территорий

Тема 7. Россия в XVIII в.

1. Реформы Петра I и начало российской модернизации

2. Внешняя политика Петра I. Рождение Российской империи.

3. «Эпоха дворцовых переворотов» (1725–1762 гг.).

4.Царствование Екатерины II:

а) социально-экономическое развитие России во 2-й половине XVIII в.;

б) «Просвещенный абсолютизм»: содержание, особенности, противоречия.

4.Российское государство в конце XVIII века. Павел I.

5.Внешняя политика России

6.Европеизация и секуляризация русской культуры: результаты и последствия.

Тема 8. Россия в XIX в.

1. Александр I и его преобразования. М.М. Сперанский.

2. Внешняя политика в первой четверти XIX в.

3. Внутренняя и внешняя политика императора Николая I.

4. Александр II. Отмена крепостного права и ее влияние на социально-экономическое развитие страны.

5.Либерально-буржуазные реформы 60–70-х гг. XIX в. и их последствия.

6. «Контрреформы» Александра III: корректировка реформаторского курса.

7.Общественно-политические движения (консервативный, либеральный, революционный лагерь).

8.Внешняя политика России во второй половине XIX в.

9. Культура и общественная жизнь России в XIX в.

Тема 11. Россия в XX в.

1.Проблемы российской модернизации на рубеже XIX –XX вв. Программа индустриализации С. Ю. Витте. Реформы П. А. Столыпина.

2.Революция 1905–1907 гг. в России. Становление многопартийности и парламентаризма в России.

3. Внешняя политика. Первая мировая война.

4.Февральская революция 1917 года. Октябрь 1917 года: приход к власти большевиков.

5.Гражданская война в России и первое десятилетие Советской власти

6. Новая экономическая политика: цели, направления, результаты.

7.Социально-экономические преобразования в СССР:

а) индустриализация страны: необходимость, источники, методы, итоги;

б) коллективизация сельского хозяйства;

в) формирование и упрочение административно-бюрократической системы.

8. Политическая система СССР в 1930-е годы. Завершение «культурной революции».

9. Образование СССР. Внешняя политика СССР в 1930-е гг.

10. СССР во Второй мировой войне

а) подготовка страны к войне, этапы войны;

б) крупнейшие сражения, партизанское движение, работа тыла;

в) СССР и союзники во Второй мировой войне;

г) итоги войны, цена Великой победы.

11. СССР в послевоенный период

12. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1946–1953 гг.

13.Успехи и противоречия социально-экономического и внешне-политического развития страны под руководством Н. С. Хрущева

14. Советское общество в эпоху «застоя» в период руководства Л.И. Брежнева

15. СССР в середине 1980-1990 гг.

а) Экономические преобразования в стране. Политика «ускорения». «Перестройка» в СССР.

б) Концепция «Нового политического мышления» и ее претворение в жизнь.

в) Реформирование политической системы. Распад СССР.

Тема 17. Россия и мир в начале XXI в.

1. Геополитические последствия распада СССР. Провозглашение суверенитета Российской Федерации. 2.Формирование новой государственности. Конституция 1993 г.

3. Социально-экономические преобразования. Рыночная модернизация страны.

4. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Россия и мир на рубеже XX– XXI.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

История

Исторический факт

Исторический источник
Интерпретация
Этнос
Менталитет
Государство
Цивилизация
Формация
Классы
Прогресс
Регресс
Общественно-экономическая формация
Геополитика

Тема 2. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

Великое переселение народов
Этногенез
Военная демократия
Язычество
Полюдье
Повоз
Погосты и уроки
Феодализм
Варяги
Вервь
Вече
Племенной союз
Государство
Князь
Русь
Волхвы
Анты и венеды
Отроки
Смерды
Закупы
Рядовичи
Холопы

Тема 3. Киевская Русь

«Русская правда»
Вотчина
Боярская дума
Децентрализация
Уделы
Централизация

Поместье
Воевода
Ремесло
Феодализм
Феодальные отношения
Усложнение социальной структуры
Культура народная, культура религиозная
Фольклор
Храм
Икона фреска
Летописание
Эволюция государственности
Хазары, половцы, печенеги

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

Великий князь
Княжеский двор
Дружина
Междоусобные войны
Феодальная раздробленность
Феодальные центры
Боярская республика
Посадник
Тысяцкий
Сепаратизм
Последствия раздробленности
Держава Чингисхана
Золотая Орда
Монголо-татарское нашествие
Баскак
Выход
Подушная подать
Монголо-татарское иго
Ярлык
Проблема взаимовлияния
Вторжения с северо-запада
Ливонский орден
Рыцари

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

Централизация
Приказы
Поместье
Дворяне

Местничество
Кормление
Крепостное право
Боярская дума
Натуральное хозяйство
Судебник
Государев дворец
Государева казна
Государственные символы
«Москва – третий Рим»
Сословно-представительная монархия
Земский собор
Митрополит
Крепостное право
Венчание на царство
Избранная рада
Реформа
Приказы
Стрелецкое войско
Стоглав
Опричнина
Губные избы
Династический кризис

Тема 6. Российское государство в XVII в.

Смутное время
Интервенция
Крестьянская война
Семибоярщина
Самозванство
Народное ополчение
Сословно-представительная монархия
Патриарх
«Бунташный век»
Тягло
Урочные и заповедные лета
Мануфактуры
Юридическое закрепощение крестьян
Личная зависимость
Внеэкономическая эксплуатация
Стрельцы
Казаки
Полки нового строя
Раскол в Русской православной церкви
Старообрядчество

Ярмарка
Абсолютная монархия

Тема 7. Россия в XVIII в.

Абсолютизм
Империя
Регулярная армия
Синод
Сенат
Министерства
Коллегии
«Великое посольство»
Подушная подать
Табель о рангах
Рекруты
Ассамблеи
Кунсткамера
Протекционизм
Меркантилизм
Государственная монополия
Дворцовые перевороты
Гвардия
Верховный Тайный совет
Кондиции
«Бироновщина»
Просвещенный абсолютизм
Уложенная комиссия
Жалованная грамота
Приписные крестьяне
Обер-прокурор
Господствующее сословие
Податные сословия
Крестьянская война

Тема 8. Россия в XIX в.

Либеральные реформы
Конституционализм
Негласный комитет
Государственный Совет
Отечественная война
Конституция
Монархия
Крестьянский вопрос
Либерализм
Аракчеевщина

Реакция
Консерватизм
Общественное движение
Декабристы
Западники
Славянофилы
Теория «официальной народности»
Восточный вопрос
Бюрократизация
Кодификация
Финансовая реформа Е.Ф. Канкрина
Буржуазия
Капитализм
Рабочий класс
Промышленный переворот
Крестьянская реформа
Выкупные платежи
Временно-обязанные крестьяне
Уставные грамоты
Крестьянская община
Народничество, радикализм
Рабочее движение
Марксизм
Социал-демократия
Контрреформы
Легитимность
Выкупная сделка
Мировой суд
Земство
Всесословная воинская повинность
Буржуазия, пролетариат
Индустриализация и модернизация
Союз трех императоров

Тема 9. Россия в XX веке.

Монополия
Промышленный подъем
Депрессия
Модернизация
Революция
Манифест
Конституционная монархия
Политическая партия
Государственная Дума
Прогрессивный блок

Революционные партии
Антанта
Тройственный союз
Аграрная реформа
Отруб, хутор
Советы
Большевики, меньшевики
Временное правительство
Республика
Двоевластие
Учредительное собрание
Первая Мировая война

Совет народных комиссаров
Красная Армия
Белое движение
Гражданская война
Сепаратный мирный договор
Иностранная интервенция
Мировая революция
Декреты
Военный коммунизм
Продразверстка
Авторитаризм
Тоталитаризм
Коминтерн
Новая экономическая политика
Продналог
Индустриализация
Коллективизация
Культурная революция
«Мюнхенский сговор»
Лига Наций
Коллективная безопасность
Вторая Мировая война
Пакт о ненападении
Государственный Комитет обороны, Ставка Верховного главнокомандования
Эвакуация
Антигитлеровская коалиция
Второй фронт
Коренной перелом
Партизанское движение, подпольное движение
Сопротивление
Фашизм, японский милитаризм

Ленд-лиз
Капитуляция
ООН
НАТО, ОВД
Репрессии
Либерализация политического режима
Десталинизация
Денежная реформа
Мировая социалистическая система
«Оттепель»
ГУЛАГ
Реабилитация
«Холодная война»
Совхоз
Целина
Мелиорация
Спутник
Освоение космоса
Паритет
Правозащитное движение
Диссиденты
Развитой социализм
Герантократия
Разрядка
«Теневая экономика»
Концепция развитого социализма
Разрядка международной напряженности
Стабильность кадров
Реформа хозяйственного механизма
Экстенсивный путь развития
Страны социалистической ориентации
Перестройка
Гласность
«Новое политическое мышление»
Плюрализм
СНГ
Приватизация
Прибыль и рентабельность
Госприемка
«шоковая терапия»
Ваучер
Распад СССР
Многопартийность
Возрождение парламентаризма
Рыночная экономика

Борьба с экстремизмом и терроризмом
Дефолт
Стабилизация
Финансовый кризис
Содружество Независимых государств

Тема 17. Россия и мир в начале XXI в.

Правовое государство
Гражданское общество
Рыночная экономика
Дефолт
Вертикаль власти
Олигархи
Глобализация
Совет Федерация
Государственная Дума
Совет Европы
ВТО

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью

рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно

этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической

структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Обычно доклад сопровождается представлением презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также

специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко

особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;
- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;
- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;
2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;
3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примером практико-ориентированного задания по дисциплине «*История России*» выступает **анализ исторического документа.**

Алгоритм анализа исторического документа:

1. Происхождение текста.

1.1. Кто написал этот текст?

1.2. Когда он был написан?

1.3. К какому виду источников он относится: письмо, дневник, официальный документ и т.п.?

2. Содержание текста.

Каково содержание текста? Сделайте обзор его структуры. Подчеркните наиболее важные слова, персоналии, события. Если вам не известны какие-то слова, поработайте со словарем.

3. Достоверна ли информация в тексте?

3.1. Свидетелем первой или второй очереди является автор текста? (Если автор присутствовал во время события, им описываемого, то он является первоочередным свидетелем).

3.2. Текст первичен или вторичен? (Первичный текст современен событию, вторичный текст берет информацию из различных первичных источников. Первичный текст может быть написан автором второй очереди, то есть созданным много позже самого события).

4. Раскройте значение источника и содержащейся в ней информации.

5. Дайте обобщающую оценку данному источнику.

- Когда, где и почему появился закон (сборник законов)?
- Кто автор законов?
- Чьи интересы защищает закон?
- Охарактеризуйте основные положения закона (ссылки на текст, цитирование).
- Сравните с предыдущими законами.
- Что изменилось после введения закона?
- Ваше отношение к этому законодательному акту (справедливость, необходимость и т.д.).

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ЭССЕ

Эссе - прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно. (Словарь Ожегова)

Жанр эссе предполагает свободу творчества: позволяет автору в свободной форме излагать мысли, выражать свою точку зрения, субъективно оценивать, оригинально освещать материал; это размышление по поводу когда-то нами услышанного, прочитанного или пережитого, часто это разговор вслух, выражение эмоций и образность.

Уникальность этого жанра в том, что оно может быть написано на любую тему и в любом стиле. На первом плане эссе − личность автора, его мысли, чувства, отношение к миру. Однако необходимо найти оригинальную идею (даже на традиционном материале), нестандартный взгляд на какую-либо проблему. Для грамотного, интересного эссе необходимо соблюдение некоторых правил и рекомендаций.

Особенности эссе:

- - наличие конкретной темы или вопроса;
- - личностный характер восприятия проблемы и её осмысления;
- - небольшой объём;
- - свободная композиция;
- - непринуждённость повествования;
- - внутреннее смысловое единство;
- - афористичность, эмоциональность речи.

Эссе должно иметь следующую структуру:

1. Вступление (введение) определяет тему эссе и содержит определения основных встречающихся понятий.

2. Содержание (основная часть) - аргументированное изложение основных тезисов. Основная часть строится на основе аналитической работы, в том числе - на основе анализа фактов. Наиболее важные обществоведческие понятия, входящие в эссе, систематизируются, иллюстрируются примерами. Суждения, приведенные в эссе, должны быть доказательны.

3. Заключение - это окончательные выводы по теме, то, к чему пришел автор в результате рассуждений. Заключение суммирует основные идеи. Заключение может быть представлено в виде суммы суждений, которые оставляют поле для дальнейшей дискуссии.

Требования, предъявляемые к эссе:

1. Объем эссе не должен превышать 1–2 страниц.

2. Эссе должно восприниматься как единое целое, идея должна быть ясной и понятной.

3. Необходимо писать коротко и ясно. Эссе не должно содержать ничего лишнего, должно включать только ту информацию, которая необходима для раскрытия вашей позиции, идеи.

4. Эссе должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре.

5. Эссе должно показывать, что его автор знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи.

6. Эссе должно содержать убедительную аргументацию для доказательства заявленной по проблеме позиции. Структура любого доказательства включает по меньшей мере три составляющие: тезис, аргументы, вывод или оценочные суждения.

- Тезис — это сужение, которое надо доказать.
- Аргументы — это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса.
- Вывод — это мнение, основанное на анализе фактов.
- Оценочные суждения — это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах.

Приветствуется использование:

- Эпиграфа, который должен согласовываться с темой эссе (проблемой, заключенной в афоризме); дополнять, углублять лейтмотив (основную мысль), логику рассуждения вашего эссе. Пословиц, поговорок, афоризмов других авторов, также подкрепляющих вашу точку¬ зрения, мнение, логику рассуждения.
- Мнений других мыслителей, ученых, общественных и политических деятелей.

- Риторические вопросы.
- Непринужденность изложения.

Подготовка и работа над написанием эссе:

- изучите теоретический материал;
- уясните особенности заявленной темы эссе;
- продумайте, в чем может заключаться актуальность заявленной темы;
- выделите ключевой тезис и определите свою позицию по отношению к нему;
- определите, какие теоретические понятия, научные теории, термины помогут вам раскрыть суть тезиса и собственной позиции;
- составьте тезисный план, сформулируйте возникшие у вас мысли и идеи;
- для каждого аргумента подберите примеры, факты, ситуации из жизни, личного опыта, литературных произведений;
- распределите подобранные аргументы в последовательности;
- придумайте вступление к рассуждению;
- изложите свою точку зрения в той последовательности, которую вы наметили.
- сформулируйте общий вывод работы.

При написании эссе:

- напишите эссе в черновом варианте, придерживаясь оптимальной структуры;
- проанализируйте содержание написанного;
- проверьте стиль и грамотность, композиционное построение эссе, логичность и последовательность изложенного;
- внесите необходимые изменения и напишите окончательный вариант.

Требования к оформлению:

- Титульный лист.
- Текст эссе.
- Формат листов-А4. Шрифт- Times New Roman, размер-14,расстояние между строк- интерлиньяж полуторный, абзацный отступ-1,25см., поля-30мм(слева), 20мм (снизу),20мм (сверху), 20мм (справа). Страницы нумеруются снизу по центру. Титульный лист считается, но не нумеруется.

Критерии оценивания эссе:

1. Самостоятельное проведение анализа проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария
2. Четкость и лаконичность изложения сути проблемы
3. Материал излагается логически последовательно

4. Аргументированность собственной позиции
5. Наличие выводов
6. Владение навыками письменной речи

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ

- ***Письменный опрос***

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе.

- ***Устный опрос***

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С

незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.

2. Полнота и глубина ответа.

3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).

4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).

5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).

6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

7. Использование дополнительного материала.

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание.

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*История России*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*История России*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог

сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Б1.О.03 РУССКИЙ ЯЗЫК И ДЕЛОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Карякина М. В., канд. филол. наук

Екатеринбург

Методические материалы адресованы студентам, обучающимся по направлению подготовки « ***13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»*** и призваны обеспечить эффективную работу по курсу «Русский язык и деловые коммуникации».

Основная литература по курсу «Русский язык и деловые коммуникации»

1. *Гавриленко Р. И., Садыгова А. И., Великжанина Н. А.* Русский язык, учебно-методическое пособие. Электронный вариант. Екатеринбург: УГГУ, 2024. 88 с.
2. *Попова Е. С.* Русский язык делового общения: учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2023. 80 с. Электронный вариант.

3. *Гавриленко Р. И.* Русский язык и культура речи: учебно-методическое пособие «Русский язык и культура речи» для студентов всех специальностей и направлений обучения. Екатеринбург: УГГУ, 2019. 80 с.
4. *Великжанина Н.А*., Гавриленко Р. И. Русский язык: учебно-методическое пособие по дисциплине «Русский язык» для абитуриентов всех специальностей и направлений обучения. Екатеринбург. Из-во УГГУ, 2020. 73 с.
5. *Гавриленко Р. И.*, *Садыгова А. И.* Электронное пособие «Русский язык как иностранный». Екатеринбург: УГГУ, 2023.

Дополнительная литература по темам:

Тема	Литература
Современный русский язык	- *Русский язык и культура речи* [Электронный ресурс]: курс лекций для бакалавров всех направлений/ – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2016. – 72 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54478.html/ - ЭБС «IPRbooks», по паролю. - *Кронгауз М. А.* Русский язык на грани нервного срыва. – М.: Corpus, 2017. - Федеральный закон «О государственном языке Российской Федерации». – Режим доступа: http://rus-gos.spbu.ru/index.php/bills
Культура речи. Нормы литературного языка	- *Розенталь Д. Э.* Лексика и стилистика: Правила и упражнения / Д. Э. Розенталь. — М.: Мир и Образование, 2016. — 96 с. – Режим доступа: http://mio-books.ru/content/files/catalog1/_otryvok_Leks_i_stil.pdf *Гавриленко Р. И., Садыгова А. И.* Русский язык как иностранный: учебно-методическое пособие по дисциплине «Русский язык как иностранный» для студентов-иностранцев всех специальностей и направлений обучения. Екатеринбург. Из-во УГГУ, 2021. 43с. *Скворцов Л. И.* Большой толковый словарь правильной русской речи [Электронный ресурс]/ Скворцов Л. И.— Электрон. текстовые данные. — М.: Мир и Образование, Оникс, 2009. — 1104 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14555.html. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
Стилистика. Научный и официально-деловой стиль	*Аскарина Н. А.* Технология подготовки научного текста: учебно-методическое пособие. 3-е изд., стер. – М.: Флинта: Наука, 2017. – 112 с. *Карякина М. В.* Культура научной речи: учебное пособие / М. В. Карякина; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 131 с. *Меленскова Е. С.* Русский язык делового общения: учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2020. 80 с.
Деловые коммуникации	*Гавриленко Р. И.* Русский язык делового общения. Учебно-методическое пособие. Екатеринбург. Изд.-во УГГУ, 2018.-100 с. *Карякина М. В.* Культура научной речи: учебное пособие / М. В. Карякина: Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 131 с.

Изучение тем данного курса для студентов очной и заочной формы обучения предполагает работу с вышеприведенной основной и дополнительной литературой по темам. Формы работы: чтение, конспектирование, сопоставление с материалом лекций, диктанты, самопроверка.

Ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля) подготавливаются студентами самостоятельно по теме «Современный русский язык». Материалом для подготовки служат конспекты лекций, основная и дополнительная литература. Опрос проводится на практическом занятии. Вопросы для опроса следующие:

1. Каково происхождение русского национального языка?
2. Каковы разновидности современного русского национального языка?
3. Что такое территориальные диалекты?
4. Что такое диалектизмы?
5. Что такое жаргон и какие виды жаргонов существуют?
6. Что такое жаргонизмы?
7. Что такое просторечие?
8. Каково современное состояние современного русского национального языка?
9. Каковы тенденции развития современного русского национального языка?
10. Что такое литературный язык и каковы его признаки?
11. Какова структура текста делового письма?
12. Какие языковые особенности официально-делового стиля речи Вы можете назвать?
13. Назовите типичные ошибки в языке и стиле деловой корреспонденции.

По этой же тематике проводится тестирование. Если опрос является важнейшим средством развития мышления и речи и позволяет оценить знания и кругозор выступающих с ответом студентов, умение ими логически построить ответ, владение монологической речью и иными коммуникативными навыками, то тестирование позволяет преподавателю оценить уровень знаний обучающихся по всем вопросам темы.

Подготовка к контрольной работе по темам «Культура речи. Нормы литературного языка» проводится как аудиторно (на практических занятиях в ходе выполнения и проверки заданий), так и самостоятельно. Самостоятельная подготовка предполагает работу со словарями, справочниками, сборниками тестовых и практических заданий.

Практические задания содержатся в пособиях Р. И. Гавриленко «Русский язык и культура речи», «Русский язык делового общения», а также в пособии Е. С. Поповой «Русский язык делового общения».

Тестовые задания приводятся в пособиях Е. С. Поповой «Русский язык и деловое общение: тестовые задания для студентов всех специальностей» (без ключей) и в пособиях Гавриленко Р. И. «Русский язык и культура речи.», Великжанина Н. А., Гавриленко Р. И., Садыгова А. И. (с ключами).

При выполнении заданий необходимо пользоваться словарями и справочниками, как печатными, так и электронными.

Электронные словари	Печатные словари (любое издание)
- Скворцов Л. И. Большой толковый словарь правильной русской речи [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14555.html. — ЭБС «IPRbooks», по паролю - Грамота (сайт). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gramota.ru Культура письменной речи (сайт) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gramma.ru. - Русский язык: энциклопедия русского языка (сайт). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://russkiyyazik.ru. - Стилистический энциклопедический словарь русского языка (сайт). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://stylistics.academic.ru	- Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. - Розенталь Д. Э. Словарь трудностей русского языка. - Словарь правильности русской речи. -Словарь грамматических вариантов русского языка. - Словарь лексических трудностей. - Словари синонимов, паронимов, антонимов. - Орфоэпический словарь. - Орфографический словарь. - Розенталь Д. Э. Справочник по орфографии, пунктуации и литературной правке. - Управление в русском языке. Словарь-справочник. Грамматический словарь русского языка. Словоизменение

Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания) осуществляется по вариантам. Каждое практико-ориентированное задание состоит из трех блоков, в которых проверяется наличие необходимых знаний, умений студентов . В первом блоке приводится задание по научному стилю речи, во втором и третьем – по официально-деловому стилю (составление и редактирование документов общепринятого образца). Варианты заданий приведены в комплекте оценочных материалов (КОМ).

Подготовка к деловой игре состоит в ознакомлении студентов с концепцией игры, чтении дополнительной литературы по риторике, психологии и этике делового общения, а также в записи предполагаемого хода деловой беседы, тренировке произнесения речи. Концепции различных вариантов деловых игр описаны в КОМ. Вариант игры выбирается преподавателем в зависимости от уровня подготовленности и других особенностей группы.

Подготовка к зачету предполагает тренинг выполнения тестовых заданий, который можно проводить на сайте i-exam.ru или с помощью пособий М. В. Карякиной и Е. С.Поповой, содержащих такие задания. Кроме подготовки к тестированию важно уделить внимание практико-ориентированным заданиям. Студенты должны ознакомиться с образцом задания и его выполнением, а также выполнить тренировочные упражнения.
Например, схемы построения и образцы написания частных деловых бумаг (автобиография, резюме, характеристика, доверенность, объяснительная и докладная записки, расписка), виды деловых писем и языковые формулы написания деловой корреспонденции даны в учебно-методическом пособии Гавриленко Р. И. «Русский язык делового общения».

Орфографически-пунктуационный тренинг для студентов возможен по пособию Великжаниной Н.А., Гавриленко Р. И. «Русский язык» для абитуриентов всех специальностей и направлений УГГУ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Б1.О.04 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

по дисциплине

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Авторы: Кузнецов А. М., Тетерев Н. А.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТ А 4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 5
ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ 5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ 5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ 5
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ИТР АВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ 5
УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 5
СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ ....., ... 5
НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА 5
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА 6
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ....,,,,,..... 6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……,,..... 10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ....., 11

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек живёт в мире различного рода опасностей, т.е. явлений, процессов, объектов, постоянно угрожающих его здоровью и самой жизни. Не проходит и дня, чтобы газеты, радио и телевидение не принесли тревожные сообщения об очередной аварии, катастрофе, стихийном бедствии, социальном конфликте или криминальном происшествии, повлекших за собой гибель людей и громадный материальный ущерб.

По мнению специалистов, одной из причин создавшейся ситуации является недостаточный уровень образования - обучения и воспитания - человека в области обеспечения безопасной деятельности. Только постоянное формирование в людях разумного отношения к опасностям, пропаганда обязательности выполнения требований безопасности может гарантировать им нормальные условия жизни и деятельности.

В курсе БЖД излагаются теория и практика защиты человека от опасных и вредных факторов природного и антропогенного происхождения в сфере деятельности.

Данный курс предназначен для формирования у будущих специалистов сознательного и ответственного отношения к вопросам безопасности, для привития им теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания безопасных и безвредных условий деятельности в системе «человек - среда», проектирования новой безопасной техники и безопасных технологий, прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях нормальных и чрезвычайных ситуаций.

В процессе изучения курса БЖД студенту предстоит решить следующие задачи: усвоить теоретические основы БЖД; ознакомиться с естественной системой защиты человека от опасностей; изучить систему искусственной защиты в условиях нормальных (штатных) и чрезвычайных (экстремальных) ситуаций; ознакомиться с проблемами заболеваемости и травматизма на производстве; изучить вопросы управления безопасностью деятельности.

Успешное изучение курса студентами возможно при наличии соответствующей учебной литературы. Предлагаемое вниманию студентов и преподавателей учебное пособие подготовлено в соответствии с учебной программой курса БЖД для студентов всех направлений и специальностей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

В последующем разделе пособия приведена развернутая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Она содержит названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. Каждая тема является основой вопросов на зачет. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает те темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для углубленного освоения темы рекомендуется дополнительная литература. При освоении указанных ниже тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.

2. По учебникам освойте каждый структурный элемент темы.

3. При необходимости используйте указанную дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы Вы можете получить у преподавателя.

4. Ответьте на контрольные вопросы. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной литературы.

5. Законспектируйте материал. При этом конспект может быть написан в виде ответов на контрольные вопросы и упражнения.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основные понятия и определения. Характеристика форм трудовой деятельности. Опасности среды обитания. Основные положения теории риска. Системный анализ безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности.

ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ

Анатомо-физиологическая характеристика человека. Анализаторы человека. Защитные механизмы организма.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Гелиофизические и метеорологические факторы. Производственная пыль. Механические опасности. Опасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Механические колебания и волны. Электробезопасность. Электромагнитные излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Химические опасности. Биологические опасности. Психологические опасности. Экологические опасности. Социальные опасности. Санитарно-гигиенические требования к устройству и содержанию предприятий.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Стихийные бедствия. Аварии на особо опасных объектах экономики. Аварии на объектах горной промышленности и подземных геологоразведочных работ. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ИТР АВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Заболеваемость. Травматизм. Методы анализа травматизма.

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Правовые основы обеспечения безопасности деятельности. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Время отдыха. Подготовка работников к безопасному труду. Система управления охраной труда на предприятии. Экономические аспекты охраны труда.

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ

НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные термины теории безопасности деятельности, дайте их определения.
2. Охарактеризуйте основные формы трудовой деятельности.
3. Что понимают под опасностью среды обитания? Как классифицируют опасности?
4. Сформулируйте аксиому о потенциальной опасности деятельности.
5. В чем состоит идентификация (распознавание) опасности?
6. Что такое квантификация опасностей?
7. Назовите методы анализа безопасности деятельности.
8. Приведите примеры расчета производственного риска.
9. В чем заключается концепция приемлемого риска?
10. Что такое управление риском?
11. Охарактеризуйте системный анализ безопасности деятельности.
12. Перечислите принципы, методы и средства обеспечения безопасности.
13. Изложите сущность естественной системы защиты человека от опасностей.
14. Дайте анатомо-физиологическую характеристику человека.
15. Какова роль анализаторов человека в обеспечении безопасности его деятельности?
16. Опишите зрительный, слуховой и обонятельный анализаторы.
17. Опишите вестибулярный, кинестетический и кожный анализаторы.
18. Что понимают под защитными механизмами человеческого организма?
19. Охарактеризуйте действие гелиофизических и метеорологических факторов на человека.
20. Какое действие оказывают высокие и низкие температуры, повышенная и пониженная влажность на организм человека?

21. Как действуют на организм человека вредные газы и пары?
22. В чем заключается вредное действие производственной пыли на организм? Как ведется борьба с пылью?
23. Назовите средства индивидуальной защиты работающих от пыли.
24. Как классифицируют механические опасности?
25. Перечислите методы и средства защиты от механических опасностей.
26. Укажите, как обеспечивается безопасность при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
27. Охарактеризуйте действие инфразвука и ультразвука на организм и меры защиты от них.
28. Объясните действие шума на организм. Перечислите методы и средства коллективной и индивидуальной защиты от шума.
29. Как борются с вибрацией на горных предприятиях?
30. Объясните действие электрического тока на организм человека.
31. Укажите опасности, связанные с применением электрического тока на горных предприятиях.
32. Назовите основные меры безопасности при эксплуатации электроустановок.
33. Перечислите средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
34. В чем состоит молниезащита зданий и сооружений?
35. Назовите способы защиты работающих от воздействия электрических и электромагнитных полей.
36. Укажите меры защиты от инфракрасного, ультрафиолетового и лазерного излучений.
37. Как влияет освещение на условия труда? Перечислите виды освещения.
38. Укажите средства нормализации освещения производственных помещений, рабочих мест и горных выработок.
39. Охарактеризуйте виды ионизирующих излучений.
40. Назовите общие принципы защиты от ионизирующих излучений.
41. Охарактеризуйте методы и средства защиты от ионизирующих излучений.
42. Перечислите химические опасности (вредные вещества) и укажите меры защиты от них.
43. Назовите биологические опасности и меры защиты от них.
44. Что понимают под психологическими опасностями?
45. Какие естественные факторы воздействуют на биосферу Земли?
46. В чем заключается антропогенное воздействие на природу?
47. Назовите методы и средства обеспечения экологической безопасности на горных предприятиях.
48. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к устройству и содержанию предприятий?
49. Что такое чрезвычайная ситуация?

50. Перечислите признаки, характеризующие чрезвычайные ситуации.
51. Как классифицируют чрезвычайные ситуации по причинам возникновения?
52. Охарактеризуйте стихийные бедствия. Укажите мероприятия по пре- дупреждению и ликвидации последствий стихийных бедствий.
53. Перечислите виды аварий на особо опасных объектах экономики (народного хозяйства). В чем заключается профилактика возникновения аварий на таких объектах?
54. Какие аварии происходят на объектах горной промышленности? Укажите методы профилактики и ликвидации таких аварий.
55. Охарактеризуйте чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения.
56. Перечислите основные принципы и способы защиты населения от чрезвычайных ситуаций.
57. Какие действия надлежит выполнить населению при стихийных бедствиях и авариях?
58. Укажите действия населения при возникновении угрозы нападения противника.
59. Какие действия должно выполнять население в очагах поражения и после выхода из них?
60. Какие факторы влияют на устойчивость функционирования объектов экономики?
61. Перечислите основные мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов экономики.
62. Назовите принципы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР) в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.
63. Какие приемы и способы проведения АСиДНР используются в очагах поражения?
64. Перечислите меры безопасности при проведении АСиДНР.
65. По каким признакам классифицируют травмы и несчастные случаи на производстве?
66. Перечислите причины травматизма.
67. Укажите причины несчастных случаев на шахтах.
68. Опишите порядок расследования и учета несчастных случаев на про- изводстве.
69. В чем заключается профилактика травматизма?
70. Какие методы используются при анализе травматизма?
71. Как расследуются профессиональные заболевания?
72. Кто назначает комиссию по расследованию профессионального заболевания?
73. Каким образом определяется окончательный диагноз острого профессионального заболевания?
74. Назовите меры профилактики профессиональных заболеваний.
75. Назовите меры профилактики производственного травматизма.

76. Изложите правовые основы обеспечения безопасности деятельности.
77. Какие обязанности возложены на администрацию предприятия по обеспечению охраны труда?
78. Перечислите виды подготовки работников к безопасному труду.
79. Что понимают под системой управления охраной труда на предприятиях?
80. Назовите основные нормативные документы, обеспечивающие безопасность деятельности.
81. Какова продолжительность ежедневной работы?
82. Какова профессиональная подготовка работников к безопасному труду?
83. Опишите систему управления охраной труда.
84. Назовите фонды охраны труда.
85. Чем обусловливается эффективность мероприятий по охране труда?
86. Опишите медицинское обслуживание работников.
87. Какие существуют льготы и компенсации за вредные и опасные условия труда?
88. Поясните суть обязательного социального страхования от несчаст- ных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
89. Назовите обязательные принципы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний.
90. Кто имеет право на получение страховых выплат в случае смерти застрахованного?
91. Как осуществляются страховые выплаты по социальному страхова- нию?
92. Как начисляется пособие по временной нетрудоспособности?
93. Каков порядок привлечения к дисциплинарной ответственности?
94. Кто может привлекать к дисциплинарной ответственности.
95. Кто может привлекать к административной ответственности?
96. В каких случаях привлекают к уголовной ответственности?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде обитания человека постоянно присутствуют естественные, техногенные и антропогенные опасности.

Полностью устранить негативное влияние естественных опасностей человечеству до настоящего времени не удается. Реальные успехи в защите человека от стихийных явлений сводятся к определению наиболее вероятных зон их действия и ликвидации возникающих последствий.

Мир техногенных опасностей вполне познаваем, и у человека есть достаточно способов и средств для защиты.

Антропогенные опасности во многом обусловлены недостаточным вниманием человека к проблеме безопасности, склонностью к риску и пренебрежению опасностью. Часто это связано с ограниченными знаниями человека о мире опасностей и негативных последствиях их проявления. Воздействие антропогенных опасностей может быть сведено к минимуму за счет обучения населения и работающих основам безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебное пособие / В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: УГГУ, 2018. - 272 с.

Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.А. Подюков, В.В. Токмаков, В.М. Куликов ; под ред. В.В. Токмакова ; Уральский государственный горный университет. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : УГГУ, 2007. - 314 С.

Белов С. *В.* Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. 5-е изд., исправл. и доп. - М.: Изд-во «Юрай», 2015. - 702с.

Безопасность жизнедеятельности: энциклопедический словарь / под ред. проф. Русака О. Н. - СПб.: Инф-изд. агент «Лик», 2003.

Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / К. 3. Ушаков, Н. О. Каледина, Б. Ф. Кирин, М. А. Сребный / под ред. К. 3. Ушакова. - М.: Изд-во МГГУ, 2000. - 430 с.

Воронов Е. Т., Резник Ю. Н., Бондарь И. А. Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы БЖД. Охрана труда: учебное пособие. - Чита: Изд-во ЧитГУ, 2010. - 390 с.

Занько Н. К., Малаян К. Р., Русак О. *Н.* Безопасность жизнедеятельности: учебник. -М.: Лань, 2012. - 672 с.

Субботин А. И. Управление безопасностью труда: учебное пособие. - М.: Изд-во МГГУ, 2014. -266 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Б1.О.06 РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электроэнергетика горных и промышленных предприятий

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)	9
4	Методические рекомендации по написанию эссе	11
5	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	14
6	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	15
7	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	17
	Заключение	20
	Список использованных источников	21

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;

- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и

рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии [1].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[2].

---

[1] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. Объем временина на подготовку к устному опросу зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны тсоответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;

- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;

- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки доклада, сообщения	*Количество баллов*
Содержательность, информационная насыщенность доклада	1
Наличие аргументов	1
Наличие выводов	1
Наличие презентации доклада	1
Владение профессиональной лексикой	1
Итого:	5

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

4. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);

2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершено необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить.

Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедится в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).

2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).

3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

*Источники***.** Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,

- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;

- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;

- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии;

определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь

на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На

консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Дроздова И. В., доцент, к.э.н.

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» при организации самостоятельной работы по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата студент может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Студент для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Студенту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта). Основная часть
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например: «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для

различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например: «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте реферата должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Коршунов В.В. Экономика организации: Учебник и практикум / Коршунов В.В. – М.- Юрайт, 2016, - 408с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономика горного предприятия: учебник / под ред. В. Е. Стровского, С. В. Макаровой, В. Г. Жукова. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 340 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «Под трансакцией понимается обмен какими-либо благами, услугами или информацией между двумя агентами» [10, С. 176].

В списке использованных источников:

10. *Сухарев О. С.* Институциональная экономика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /О.С. Сухарев. М.: Издательство Юрайт, 2016. 501 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы студента на вопросы преподавателя.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.

- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

1. Концепция управления проектами.
2. Проект как процесс точки зрения системного подхода.
3. Этапы развития методов управления проектами (УП).
4. Сущность УП как методологии.
5. Проект как совокупность процессов.
6. Взаимосвязь УП и управления инвестициями.
7. Взаимосвязь между управлением проектами и функциональным менеджментом. Предпосылки (факторы) развития методов УП.
8. Перспективы развития УП. Переход к проектному управлению: задачи и этапы решения.
9. Классификация типов проектов.
10. Обзор стандартов в области УП.
11. Группы стандартов, применяемых к отдельным объектам управления проектами (проект, программа, портфель проектов).

12. Группа стандартов, определяющих требования к квалификации участников УП (менеджеры проектов, участники команд УП).
13. Стандарты, применяемые к системе УП организации в целом и позволяющие оценить уровень зрелости организационной системы проектного менеджмента.
14. Международная сертификация по УП.
15. Сертификация по стандартам IPMA, PMI.
16. Управление рисками: основные понятия, принципы классификации, методы анализа и снижения проектных рисков, организации управления рисками.
17. Особенности управления проектами при освоении минерально-сырьевой базы: основные понятия; конъюнктура рынков минерального сырья и их виды; принципы и специфика оценки эффективности проектов.
18. Управление коммуникациями проекта.
19. Информационная система управления проектами и ее элементы.
20. Обзор рынка программного обеспечения управления проектами.
21. Требования к информационному обеспечению на разных уровнях управления.
22. Актуальность и современные проблемы внедрения система стандартизации и сертификации в области управления проектами в организациях.
23. Этапы и организация внедрения системы стандартизации и сертификации в области управления проектами в организациях: процессы и их содержание; показатели оценки внедрения.

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра экономики и менеджмента

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Основы проектной деятельности»

на тему:

КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ПРОЕКТОВ

Руководитель:
Комарова О.Г.
Студент гр. ЭЭТ-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Дроздова И. В., доцент, к.э.н., Ляпцев Г. А., доцент к.э.н.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ 6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ… 8

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ 10

ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ 14

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ. 19

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ 21

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 23

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим занятиям (в т. ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля), ответы на тестовые задания);
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- подготовка контрольной работы (реферата);
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Введение в управление проектами

1. В чем заключается суть концепции управления проектами?
2. Что представляет собой проект как процесс точки зрения системного подхода?
3. Назовите основные элементы проекта.
4. Перечислите этапы развития методов управления проектами (УП).
5. В чем сущность УП как методологии?
6. Охарактеризуйте проект как совокупность процессов.
7. В чем заключается взаимосвязь УП и управления инвестициями?
8. Какова взаимосвязь между управлением проектами и функциональным менеджментом.
9. Назовите предпосылки (факторы) развития методов УП.
10. Каковы перспективы развития УП?
11. Определите задачи и этапы перехода к проектному управлению.
12. Перечислите и определите базовые понятия УП.
13. Приведите принципы классификации типов проектов.

Тема 2. Система стандартов и сертификации в области управления проектами

1. Сделайте обзор стандартов в области УП.
2. Какие группы стандартов применяются к отдельным объектам управления проектами (проект, программа, портфель проектов)?
3. Дайте характеристику группе стандартов, определяющих требования к квалификации участников УП (менеджеры проектов, участники команд УП).
4. Какие стандарты, применяются к системе УП организации в целом и позволяющие оценить уровень зрелости организационной системы проектного менеджмента?
5. Каковы основы и принципы Международной сертификации по УП?
6. В чем заключается сертификация по стандартам IPMA, PMI?

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы

1. Каковы основные понятия, подходы к определению и структуре проектного цикла?
2. Назовите этапы реализации, состав основных предпроектных документов предынвестиционной фазы.
3. В чем заключается проектный анализ и оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости в рамках предынвестиционной фазы?
4. Каково содержание инвестиционной и эксплуатационной фаз жизненного цикла проекта?
5. Охарактеризуйте состав и этапы разработки проектной документации строительной фазы проекта.
6. Каково содержание завершения инвестиционно - строительного этапа проекта. 7.
7. Назовите этапы эксплуатационной фазы, в чем ее содержание, как определяется период оценки?

Тема 4. Процессы и методы управления проектами

1. В чем заключается сущность планирования проекта?
2. Каковы могут быть основные цели и задачи проекта?
3. Каковы требования к информационному обеспечению планирования?
4. Назовите основные методы планирования.
5. В чем сущность методов управления проектом: диаграммы Гантта; сетевого графика?

6. Каковы цели и содержание контроля и регулирования проекта?

7. Как осуществляются: мониторинг работ по проекту; измерение процесса выполнения работ и анализ результатов, внесение корректив; принятие решений; управление изменениями?

8. В чем заключается управление стоимостью проекта, каковы основные принципы; методы оценки?

9. Какова сущность бюджетирования проекта и контроля стоимости?

10. Дайте характеристику процесса управления работами по проекту: взаимосвязью объектов, продолжительностью и стоимостью работ.

11. Каковы принципы эффективного управления временем?

12. Назовите формы контроля производительности труда.

13. Какова роль и сущность менеджмента качества в проектном управлении?

14. В чем заключается процесс управления ресурсами проекта?

15. Назовите процессы, принципы управления ресурсами в проекте - управления закупками и запасами?

16. Как осуществляется правовое регулирование закупок и поставок, проектная логистика?

17. В чем заключается управление командой проекта?

18. Определите основные понятия, принципы, организационные аспекты создания команды.

19. Как осуществляется управление взаимоотношениями в проекте?

20. В чем особенности формирования организационной культуры?

Тема 5. Информационное обеспечение проектного управления

1. В чем сущность управления коммуникациями проекта?

2. Что собой представляет информационная система управления проектами и каковы ее элементы?

3. Приведите ключевые определения и потребности ИСУП.

4. Какова структура ИСУП?

5. Проведите обзор рынка программного обеспечения управления проектами.

6. Каковы требования к информационному обеспечению на разных уровнях управления?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Концепция управления проектами

- Проект
- Проектное управление.
- Проект как совокупность процессов.
- Переход к проектному управлению.
- Модель управления проектами (УП).
- Структуризация (декомпозиции) проекта.
- Фазы, функции и подсистемы УП.
- Классификационные признаки и виды проектов.
- Цель и стратегия проекта.
- Сценарии и стратегии развития проектного комплекса.
- Результат проекта.
- Управление параметрами проекта.
- Окружение проектов.
- Проектный цикл.
- Методы управления проектами.
- Организационные структуры УП.
- Участники проектов.

Тема 2. Международные стандарты и сертификация в области проектного управления

- Стандартизация и сертификация в проектном управлении
- Группы стандартов
- Международная сертификация по УП.
- Обзор стандартов проектного управления

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы

- Жизненный цикл проекта.
- Фазы, этапы разработки и осуществления инвестиционного проекта.
- Предынвестиционная фаза проекта.
- Состав основных предпроектных документов.

- Инвестиционная фаза проекта.
- Этапы разработки проектной документации.
- ТЭО проекта.
- Организации СМР.
- Эксплуатационная фаза проекта.

Тема 4. Процессы и методы управления проектами

- Планирования проекта
- Информационное обеспечение планирования
- Методы планирования.
- Диаграмма Гантта
- Сетевой график
- Контроль и регулирование проекта
- Мониторинг работ по проекту
- Управление изменениями
- Управление стоимостью проекта
- Бюджетирование проекта
- Управление работами по проекту
- Эффективное управление временем
- Менеджмента качества в проектном управлении
- Управление ресурсами проекта
- Управление закупками и запасами
- Правовое регулирование проекта
- Проектная логистика
- Управление командой проекта
- Управление взаимоотношениями в проекте
- Формирование организационной культуры

Тема 5. Информационное обеспечение проектного управления

- Управления коммуникациями проекта
- Информационная система управления проектами
- Структура ИСУП
- Рынок программного обеспечения управления проектами.
- Информационное обеспечение управления проектами

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный,

поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель –

познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное,

составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ

Одной из форм текущего контроля является доклад с презентацией, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад с презентацией - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада с презентацией является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;
- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ

Современная практика предлагает широкий круг типов практических занятий. Среди них особое место занимает *дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,
- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;
- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;
- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;
- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии; определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Основы проектной деятельности*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Автор: Шулиманов Д. Ф.

Екатеринбург

Содержание

Цели и задачи дисциплины …….....3
Место дисциплины в структуре основной образовательной программы …….3
Требования к оформлению теста ……..…….....3
Содержание теста…….....3
Содержание опроса…….....9
Выполнение работы над ошибками……...……..11

Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование осознания социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- изучение научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к разделу «Блок 1. Базовая часть».

Требования к оформлению теста

Задания выполняются на листах формата А4 в рукописном виде, кроме титульного листа. На титульном листе (см. образец оформления титульного листа в печатном виде) указывается фамилия студента, номер группы, фамилия преподавателя, у которого занимается обучающийся.

В конце работы должна быть поставлена подпись студента и дата выполнения заданий.

Задания должны быть выполнены в той последовательности, в которой они даны в тесте.

Выполненный тест необходимо сдать преподавателю для проверки в установленные сроки.

Если тест выполнен без соблюдения изложенных выше требований, она возвращается студенту для повторного выполнения.

По дисциплине «физическая культура и спорт» представлен, тест, вопросы для проведения опроса.

Содержание теста

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1	Физическая культура представляет собой:	А) учебный предмет в школе Б) выполнение физических упражнений В) процесс совершенствования возможностей человека Г) часть общей культуры общества
2	Физическая подготовленность, приобретаемая в процессе физической подготовки к трудовой или иной деятельности, характеризуется:	А) высокой устойчивостью к стрессовым ситуациям, воздействию неблагоприятных условий внешней среды и различным заболеваниям Б) уровнем работоспособности и запасом двигательных умений и навыков В) хорошим развитием систем дыхания, кровообращением, достаточным запасом надежности, эффективности и экономичности Г) высокими результатами в учебной, трудовой и спортивной деятельности
3	Под физическим развитием понимается:	А) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни Б) размеры мускулатуры, формы тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность В) процесс совершенствования физических качеств при выполнении физических упражнений

		Г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом
4	Физическая культура ориентирована на совершенствование	А) физических и психических качеств людей Б) техники двигательных действий В) работоспособности человека Г) природных физических свойств человека
5	Отличительным признаком физической культуры является:	А) развитие физических качеств и обучение двигательным действиям Б) физическое совершенство В) выполнение физических упражнений Г) занятия в форме уроков
6	В иерархии принципов в системе физического воспитания принцип всестороннего развития личности следует отнести к:	А) общим социальным принципам воспитательной стратегии общества Б) общим принципам образования и воспитания В) принципам, регламентирующим процесс физического воспитания Г) принципам обучения
7	Физическими упражнениями называются:	А) двигательные действия, с помощью которых развивают физические качества и укрепляют здоровье Б) двигательные действия, дозируемые по величине нагрузки и продолжительности выполнения В) движения, выполняемые на уроках физической культуры и во время утренней гимнастики Г) формы двигательных действий, способствующие решению задач физического воспитания
8	Нагрузка физических упражнений характеризуется:	А) подготовленностью занимающихся в соответствии с их возрастом, состоянием здоровья, самочувствием во время занятия Б) величиной их воздействия на организм В) временем и количеством повторений двигательных действий Г) напряжением отдельных мышечных групп
9	Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:	А) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий Б) степенью преодолеваемых при их выполнении трудностей В) утомлением, возникающим при их выполнении Г) частотой сердечных сокращений
10	Если ЧСС после выполнения упражнения восстанавливается за 60 сек до уровня, который был в начале урока, то это свидетельствует о том, что нагрузка	А) мала и ее следует увеличить Б) переносится организмом относительно легко В) достаточно большая и ее можно повторить Г) чрезмерная и ее нужно уменьшить
11	Интенсивность выполнения упражнений можно определить по ЧСС. Укажите, какую частоту пульса вызывает большая интенсивность упражнений	А) 120-130 уд/мин Б) 130-140 уд/мин В) 140-150 уд/мин Г) свыше 150 уд/мин
12	Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:	А) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости Б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации В) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения.

		Г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнить большой объем физической работы за отведенный отрезок времени.
13	Что понимают под закаливанием:	А) купание в холодной воде и хождение босиком Б) приспособление организма к воздействию внешней среды В) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми Г) укрепление здоровья
14	Во время индивидуальных занятий закаливающими процедурами следует соблюдать ряд правил. Укажите, какой из перечисленных ниже рекомендаций придерживаться не стоит:	А) чем ниже температура воздуха, тем интенсивней надо выполнять упражнение, т.к. нельзя допускать переохлаждения Б) чем выше температура воздуха, тем короче должны быть занятия, т.к. нельзя допускать перегревания организма В) не рекомендуется тренироваться при активном солнечном излучении Г) после занятия надо принять холодный душ
15	Правильное дыхание характеризуется:	А) более продолжительным выдохом Б) более продолжительным вдохом В) вдохом через нос и выдохом через рот Г) ровной продолжительностью вдоха и выдоха
16	При выполнении упражнений вдох не следует делать во время:	А) вращений и поворотов тела Б) наклонах туловища назад В) возвращение в исходное положение после наклона Г) дыхание во время упражнений должно быть свободным, рекомендации относительно времени вдоха и выдоха не нужны
17	Что называется осанкой?	А) качество позвоночника, обеспечивающее хорошее самочувствие и настроение Б) пружинные характеристики позвоночника и стоп В) привычная поза человека в вертикальном положении Г) силуэт человека
18	Правильной осанкой можно считать, если вы, стоя у стены, касаетесь ее:	А) затылком, ягодицами, пятками Б) лопатками, ягодицами, пятками В) затылком, спиной, пятками Г) затылком, лопатками, ягодицами, пятками
19	Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому, что:	А) он обеспечивает ритмичность работы организма Б) он позволяет правильно планировать дела в течение дня В) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня Г) он позволяет избегать неоправданных физических напряжений
20	Замена одних видов деятельности другими, регулируема режимом дня, позволяет поддержать работоспособность в течение дня, потому что:	А) это положительно сказывается на физическом и психическом состоянии человека Б) снимает утомление нервных клеток организма В) ритмическое чередование работы с отдыхом предупреждает возникновение перенапряжения Г) притупляется чувство общей усталости и повышает тонус организма

21	Систематические и грамотно организованные занятия физическими упражнениями укрепляют здоровье, так как	А) хорошая циркуляция крови во время упражнений обеспечивает поступление питательных веществ к органам и системам организма Б) повышается возможность дыхательной системы, благодаря чему в организм поступает большее количество кислорода, необходимого для образования энергии В) занятия способствуют повышению резервных возможностей организма Г) при достаточном энергообеспечении организм легче противостоит простудным и инфекционным заболеваниям
22	Почему на уроках физической культуры выделяют подготовительную, основную и заключительную части?	А) так учителю удобнее распределять различные по характеру упражнения Б) это обусловлено необходимость управлять динамикой работоспособности занимающихся. В) выделение частей в уроке требует Министерство образовании России Г) потому, что перед уроком, как правило, ставятся задачи, и каждая часть урока предназначена для решения одной из них
23	Укажите, в какой последовательности должны выполняться в комплексе утренней гимнастикой перечисленные упражнения: 1. Дыхательные. 2. На укрепление мышц и повышение гибкости. 3. Потягивания. 4 бег с переходом на ходьбу. 5. Ходьба с постепенным повышение частоты шагов. 6. Прыжки. 7.Поочередное напряжение и расслабление мышц. 8. Бег в спокойном темпе.	А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Б) 7, 5, 8, 6, 2, 3, 2, 1, 4 В) 3, 7, 5, 8, 1, 2, 6, 4 Г) 3, 1, 2, 4, 7, 6, 8, 4
24	Под силой как физическим качеством понимается:	А) способность поднимать тяжелые предметы Б) свойство человека противодействовать внешним силам за счет мышечных напряжений В) свойство человека воздействовать на внешние силы за счет внешних сопротивлений Г) комплекс свойств организма, позволяющих преодолевать внешнее сопротивление либо противодействовать ему.
25	Выберите правильное распределение перечисленных ниже упражнений в занятии по общей физической подготовке. 1. Ходьба или спокойный бег в чередовании с дыхательными упражнениями. 2. Упражнения, постепенно включающие в работу все большее количество мышечных групп. 3. Упражнения на развитие выносливости. 4. Упражнения на развитие быстроты и гибкости. 5. упражнения на развитие силы. 6. Дыхательные упражнения.	А) 1, 2, 5, 4, 3, 6 Б) 6, 2, 3, 1, 4, 5 В) 2, 6, 4, 5, 3, 1 Г) 2,1, 3, 4, 5, 6
26	Основная часть урока по общей физической подготовке отводится развитию физических качеств. Укажите, какая последовательность воздействий на физические качества наиболее эффективна. 1. Выносливость. 2. Гибкость. 3. быстрота. 4. Сила.	А) 1, 2, 3, 4 Б) 2,3,1,4 В) 3, 2, 4, 1 Г) 4,2 ,3, 1
27	Какие упражнения неэффективны при формировании телосложения	А) упражнения, способствующие увеличению мышечной массы

		Б) упражнения, способствующие снижению массы тела В) упражнения, объединенные в форме круговой тренировки Г) упражнения, способствующие повышению быстроты движений
28	И для увеличения мышечной массы, и для снижения веса тела можно применять упражнения с отягощением. Но при составлении комплексов упражнений для увеличения мышечной массы рекомендуется:	А) полностью проработать одну группу мышц и только затем переходит к упражнениям, нагружающим другую группу мышц Б) чередовать серии упражнений, включающие в работу разные мышечные группы В) использовать упражнения с относительно небольшим отягощением и большим количеством повторений Г) планировать большое количество подходов и ограничивать количество повторений в одном подходе
29	Под быстротой как физическим качеством понимается:	А) комплекс свойств, позволяющих передвигаться с большой скоростью Б) комплекс свойств, позволяющий выполнять работу в минимальный отрезок времени В) способность быстро набирать скорость Г) комплекс свойств, позволяющий быстро реагировать на сигналы и выполнять движения с большой частотой
30	Для развития быстроты используют:	А) подвижные и спортивные игры Б) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции В) упражнения на быстроту реакции и частоту движений Г) двигательные действия, выполняемые с максимальной скоростью
31	Лучшие условия для развития быстроты реакции создаются во время:	А) подвижных и спортивных игр Б) челночного бега В) прыжков в высоту Г) метаний
32	Под гибкостью как физическим качеством понимается:	А) комплекс морфофункциональных свойств опорно-двигательного аппарата, определяющий глубину наклона Б) способность выполнять упражнения с большой амплитудой за счет мышечных сокращений. В) комплекс свойств двигательного аппарата, определяющих подвижность его звеньев Г) эластичность мышц и связок
33	Как дозируются упражнения на развитие гибкости, т.е. сколько движений следует делать в одной серии:	А) Упражнение выполняется до тех пор, пока не начнет уменьшаться амплитуда движений Б) выполняются 12-16 циклов движения В) упражнения выполняются до появления пота Г) упражнения выполняются до появления болевых ощущений
34	Для повышения скорости бега в самостоятельном занятии после разминки рекомендуется выполнять перечисленные ниже упражнения. Укажите их целесообразную последовательность: 1. Дыхательные упражнения. 2. Легкий продолжительный бег. 3. Прыжковые	А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Б) 7, 5, 4, 3, 2, 6, 1 В) 2, 1, 3, 7, 4, 5, 6 Г) 3, 6, 2, 7, 5, 4, 1

	упражнения с отягощением и без них. 4. дыхательные упражнения в интервалах отдыха. 5. Повторный бег на короткие дистанции. 6.Ходьба. 7. Упражнения на частоту движений.	
35	При развитии гибкости следует стремиться	А) гармоничному увеличению подвижности в основных суставах Б) достижению максимальной амплитуды движений в основных суставах В) оптимальной амплитуде движений в плечевом, тазобедренном, коленом суставах Г) восстановлению нормальной амплитуды движений суставов
36	Под выносливостью как физическим качеством понимается:	А) комплекс свойств, обуславливающий возможность выполнять разнообразные физические нагрузки Б) комплекс свойств, определяющих способность противостоять утомлению В) способность длительно совершать физическую работу, практически не утомляясь Г) способность сохранять заданные параметры работы
37	Выносливость человека не зависит от:	А) функциональных возможностей систем энергообеспечения Б) быстроты двигательной реакции В) настойчивости, выдержки, мужественности, умения терпеть Г) силы мышц
38	При развитии выносливости не применяются упражнения, характерными признаками которых являются:	А) максимальная активность систем энергообеспечения Б) умеренная интенсивность В) максимальная интенсивность Г) активная работа большинства звеньев опорно-двигательного аппарата
39	Техникой физических упражнений принято называть	А) способ целесообразного решения двигательной задачи Б) способ организации движений при выполнении упражнений В) состав и последовательность движений при выполнении упражнений Г) рациональную организацию двигательных действий
40	При анализе техники принято выделять основу, ведущее звено и детали техники. Что понимают под основой (ведущим звеном и деталями техники).	А) набор элементов, характеризующий индивидуальные особенности выполнения целостного двигательного действия Б) состав и последовательность элементов, входящих в двигательное действие В) совокупность элементов, необходимых для решения двигательной задачи Г) наиболее важная часть определенного способа решения двигательной задачи
41	В процессе обучения двигательным действиям используют методы целостного или расчлененного упражнения. Выбор метода зависит от	А) возможности расчленения двигательного действия на относительно самостоятельные элементы Б) сложности основы техники В) количества элементов, составляющих двигательное действие Г) предпочтения учителя

42	Процесс обучения двигательному действию рекомендуется начинать с освоения	А) основы техники Б) ведущего звена техники В) подводящих упражнений Г) исходного положения
43	Физкультминутку, как одну из форм занятий физическими упражнениями следует отнести к:	А) урочным формам занятий физическими упражнениями Б) «малым» неурочным формам В) «крупным» неурочным формам Г) соревновательным формам
44	Какой раздел комплексной программы по физическому воспитанию для общеобразовательных школ не является типовым?	А) уроки физической культуры Б) внеклассная работа В) физкультурно-массовые и спортивные мероприятия Г) содержание и организация педагогической практики
45	Измерение ЧСС сразу после пробегания отрезка дистанции следует отнести к одному из видов контроля:	А) оперативному Б) текущему В) предварительному Г) итоговому

Критерии оценивания теста

Оценка за тест определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы: 1 правильный ответ = 2 балл. Максимум 90 баллов.

Результат теста

Тест оценивается на «зачтено», «не зачтено»:

46-90 балла (50-100%) - оценка «зачтено»;

0-44 балла (0-49%) - оценка «не зачтено»;

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПРОСА

1. Определение понятий в области физической культуры
2. Понятие «здоровье» и основные его компоненты
3. Факторы, определяющие здоровье человека.
4. Образ жизни и его составляющие.
5. Разумное чередование труда и отдыха, как компонент ЗОЖ.
6. Рациональное питание и ЗОЖ.
7. Отказ от вредных привычек и соблюдение правил личной и общественной гигиены.
8. Двигательная активность — как компонент ЗОЖ.
9. Выполнение мероприятий по закаливанию организма.
10. Физическое самовоспитание и самосовершенствование как необходимое условие реализации мероприятий ЗОЖ.
11. Врачебный контроль как обязательная процедура для занимающихся физической культурой.
12. Самоконтроль — необходимая форма контроля человека за физическим состоянием.
13. Методика самоконтроля физического развития.
14. Самостоятельное измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений.
15. Проведение функциональных проб для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы.
16. Проведение функциональных проб для оценки деятельности дыхательной системы.
17. Самоконтроль уровня развития физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости, силы и выносливости
18. Ведение дневника самоконтроля.
19. Цель и задачи физического воспитания в вузе.
20. Специфические функции физической культуры.
21. Социальная роль и значение спорта.
22. Этапы становления физической культуры личности студента.
23. Понятия физическая культура, физическое воспитание, физическое развитие, физическое совершенство.

24. Реабилитационная физическая культура, виды, краткая характеристика.
25. Разделы учебной программы дисциплины «Физическая культура».
26. Комплектование учебных отделений студентов для организации и проведения занятий по физическому воспитанию.
27. Преимущества спортивно-ориентированной программы дисциплины «Физическая культура» для студентов.
28. Особенности комплектования студентов с различным характером заболеваний в специальном учебном отделении.
29. Зачетные требования по учебной дисциплине «Физическая культура».
30. Формирование двигательного навыка.
31. Устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов.
32. Мотивация и направленность самостоятельных занятий.
33. Утренняя гигиеническая гимнастика.
34. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
35. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
36. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
37. Особенности самостоятельных занятий женщин.
38. Мотивация и направленность самостоятельных занятий. Утренняя гигиеническая гимнастика.
39. Физические упражнения в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.
40. Самостоятельные тренировочные занятия: структура, требования к организации и проведению.
41. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
42. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
43. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
44. Особенности самостоятельных занятий женщин.
45. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста.
46. Производственная физическая культура, ее цели и задачи.
47. Методические основы производственной физической культуры.
48. Производственная физическая культура в рабочее время.
49. Физическая культура и спорт в свободное время.
50. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
51. Понятие ППФП, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.
52. Прикладные психические качества.
53. Прикладные специальные качества.
54. Факторы, определяющие содержание ППФП: формы труда, условия труда.
55. Факторы, определяющие содержание ППФП: характер труда, режим труда и отдыха.
56. Дополнительные факторы, определяющие содержание ППФП.
57. Средства ППФП.
58. Организация и формы ППФП в вузе.
59. Понятия общей и специальной физической подготовки.
60. Отличия понятий спортивная подготовка и спортивная тренировка.
61. Стороны подготовки спортсмена.
62. Средства спортивной подготовки.
63. Структура отдельного тренировочного занятия.
64. Роль подготовительной части занятия в тренировочном процессе.
65. Понятие «физическая нагрузка», эффект ее воздействия на организм.
66. Внешние признаки утомления.
67. Виды и параметры физических нагрузок.
68. Интенсивность физических нагрузок.
69. Психофизиологическая характеристика умственной деятельности.
70. Работоспособность: понятие, факторы, периоды
71. Физические упражнения в течение учебного дня для поддержания работоспособности.
72. Бег как самое эффективное средство восстановления и повышения работоспособности.
73. Плавание и работоспособность.
74. Методические принципы физического воспитания, сущность и значение.
75. Принципы сознательности и активности, наглядности в процессе физического воспитания.
76. Принципы доступности и индивидуализации, систематичности и динамичности.
77. Средства физической культуры.
78. Общепедагогические методы физического воспитания.
79. Методы обучения технике двигательного действия.
80. Этапы обучения двигательного действия.
81. Методы развития физических качеств: равномерный, повторный, интервальный.
82. Метод круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.
83. Сила как физическое качество, общая характеристика силовых упражнений.
84. Методы развития силы.
85. Выносливость — виды выносливости, особенности развития выносливости.

86. Развитие физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости.
87. Понятие «спорт». Его принципиальное отличие от других видов занятий физическими упражнениями.
88. Массовый спорт: понятие, цель, задачи.
89. Спорт высших достижений: понятие, цель, задачи.
90. Студенческий спорт, его организационные особенности.
91. Студенческие спортивные соревнования.
92. Студенческие спортивные организации.
93. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «ГТО» (Готов к труду и обороне).

Выполнение работы над ошибками

При получении проверенного теста необходимо проанализировать отмеченные ошибки. Все задания, в которых были сделаны ошибки или допущены неточности, следует еще раз выполнить в конце данного теста. Тесты, тесты являются учебными документами, которые хранятся на кафедре до конца учебного года.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.07 ОСНОВЫ ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ И ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Балашова Ю. В.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ 6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ 14

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ 18

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ 20

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 21

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении — это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны - это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа - лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в дискуссиях, выполнение тестовых и практико-ориентированных заданий и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *практических работ* и к сдаче *зачета*

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*» являются:

- повторение материала лекций;

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);

- подготовка к тестированию;

- подготовка к экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Основы теории государства и права

1. Чем объясняется множественность теорий происхождения государства?
2. Что такое государство? Какие основные признаки присущи современному государству?
3. Охарактеризуйте внутренние функции государства. Охарактеризуйте внешние функции государства. Чем различаются правовые и неправовые формы осуществления функций государства?
4. Понятие формы государства. Что влияет на форму конкретного государства?
5. Понятие и виды монархии. Понятие и виды республик. Раскройте сущность и назначение государства.
6. Определение, признаки механизма государства. Что включает в себя структура механизма государства. Каковы виды государственных органов.
7. Проблемы совершенствования механизма Российского государства. Основные теории происхождения права. Причины и закономерности происхождения права.
8. Основные подходы к правопониманию.
9. Признаки права, отличающие его от социальных норм первобытного общества.
10. Что понимается под предметом правового регулирования?
11. Дайте характеристику централизованному и децентрализованному методу правового регулирования.
12. Каковы способы правового регулирования? Каковы типы правового регулирования?
13. Раскройте особенности индивидуального и нормативного регулирования.
14. Каковы критерии эффективности правового регулирования? Понятие и элементы механизма правового регулирования.
15. В чем проблема обеспечения эффективности правового регулирования отношений?

Тема 2. Основы конституционного права. Тема 3. Основы гражданского права. Тема 5. Основы семейного права

1. Понятие, сущность и юридическая природа основных (конституционных) прав, свобод и обязанностей граждан.
2. Классификация (виды) прав и свобод граждан. Механизм и гарантии реализации основных прав и свобод граждан.

3. Роль органов внутренних дел в обеспечении конституционных прав, свобод и обязанностей граждан.

4. Россия как федеративное государство: юридическая природа, принципы построения, особенности.

5. Предметы ведения РФ, их соотношение с компетенцией.

6. Субъекты РФ, их конституционно правовой статус.

7. Сколько и каких значений имеет термин конституционное право?

8. Каковы источники конституционного права как отрасли права?

9. Каковы функции Конституции РФ?

10. Какие виды конституций вам известны?

11. Что понимается в конституции под социальным государством?

12. Что означает принцип разделения властей, и какие ветви власти выделяются в РФ?

13. Какие личные права и свободы установлены в Конституции РФ?

14. Какие судебные гарантии соблюдения прав и свобод человека содержит Конституция РФ?

15. Чем отличается федерация от унитарного государства?

16. В чем особенности федерации в России?

17. Каковы полномочия Президента РФ в отношении законодательной и исполнительной ветвей власти?

18. Каковы полномочия Государственной Думы и Совета Федерации?

Действие гражданского законодательства во времени, пространстве и по кругу лиц. Аналогия закона и аналогия права.

19. Правоспособность граждан: понятие, черты и содержание. Дееспособность граждан. Дифференциация граждан по объему их дееспособности. Эмансипация граждан.

20. Понятие и признаки юридического лица. Виды и организационно-правовые формы юридических лиц.

21. Форма сделок. Правовые последствия нарушения формы сделок.

22. Сроки в гражданском праве: понятие, виды и значение для гражданско-правового регулирования общественных отношений.

23. Понятие права собственности. Формы и виды права собственности. Содержание субъективного права собственности.

24. Виды обязательств со множественностью лиц: долевые, солидарные, субсидиарные.

25. Обеспечение исполнения обязательств. Понятие и виды (способы) обеспечения исполнения обязательств.

26. Договор как юридический факт и как средство регулирования отношений его участников. Свобода договора и договорная дисциплина в условиях рыночной экономики.

27. Публичный договор. Договор присоединения. Предварительный договор.

28. Ответственность за вред, причиненный жизни и здоровью гражданина.

Семейный кодекс РФ как источник семейного права, его роль и место в системе семейного права.

28. Форма брака по российскому семейному праву. Порядок заключения брака. Признание фактических брачных отношений, возникших до 8 июля 1944 г.

29. Недействительность брака: понятие, основания, порядок и правовые последствия признания брака недействительным.

30. Понятие и основания прекращения брака. Расторжение брака в органах ЗАГСа.

31. Семейно-правовое алиментное обязательство: понятие, черты, содержание, основания возникновения и прекращения, юридическая природа.

32. Что относится к источникам семейного права России?

33. Что следует понимать под категорией «брак» в семейном праве?

34. Какими правилами обладают супруги по семейному законодательству Российской Федерации?

35. Что следует понимать под презумпцией отцовства?

36. Каков размер алиментных обязательств на содержание несовершеннолетних детей в случае развода родителей?

37. Каковы особенности усыновления в России?

Тема 4. Основы трудового права

1. Соотношение федерального и регионального законодательства.

2. Понятие трудовой правосубъектности.

3. Порядок заключения трудовых договоров. Обязательные и факультативные условия трудового договора.

4. Нормативные акты, регулирующие вопросы трудовой дисциплины. Виды дисциплинарных взысканий.

5. Понятие материальной ответственности по трудовому праву, отличие ответственности по гражданскому праву.

6. Перечислите основные источники трудового права.

7. Назовите понятие и виды трудовых договоров.

8. Отметьте порядок заключения трудового договора.

9. Выделите особенности расторжения трудового договора: по инициативе работника, по инициативе работодателя.

10. Дайте понятие рабочего времени.

11. Укажите время отдыха: понятие и виды.

12. Охарактеризуйте понятие и систему заработной платы по российскому трудовому законодательству.

13. Назовите понятие трудовой дисциплины.

14. Перечислите виды дисциплинарных взысканий: порядок их наложения и снятия.

15. Кажите особенности материальная ответственность по российскому трудовому праву.

Тема 7. Основы уголовного права

1. Понятие, предмет, метод, задачи и принципы уголовного права России.
2. Понятие и признаки преступления.
3. Классификация преступлений.
4. Уголовная ответственность и состав преступления.
5. Наказание: понятие, цели и виды.
6. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность.

Тема 6. Основы административного права. Тема 8. Основы экологического права

1. Дайте понятие экологической политики.
2. Сформулируйте понятие «экологическое право».
3. В чем заключается отличие экологического права от других отраслей права России?
4. Опишите основные права и обязанности в сфере прав потребителей.
5. Что является предметом экологического права?
6. Что относится к источникам экологического права?
7. Какова роль России в деятельности международных организаций, обеспечивающих экологическую безопасность?
8. Дайте понятие предмета, метода, системы и источников административного права.
9. Раскройте содержание административно-правового статуса органов исполнительной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации
10. Назовите понятие и виды форм государственного управления в сфере недропользования.
5. Раскройте понятие и особенности административной ответственности за правонарушение в экологической сфере.

Тема 9. Правовые основы защиты государственной, служебной и коммерческой тайн

1. Перечислите и раскройте содержание законодательства, регулирующего волонтерскую деятельность в России.
2. Дайте понятие волонтерской деятельности.
3. Раскройте основные понятия антикоррупционного законодательства.
4. Определите основные меры государственной политики по противодействию коррупции.
5. Дайте понятие информации.
6. Определите виды информации.
7. Какая информация относится к информации требующей защиты?

8. Сформулируйте понятия государственной и коммерческой тайны.
9. Какую информацию недопустимо относить к сведениям, составляющим государственную и коммерческую тайны?
10. Что является правовой основой защиты компьютерной информации?

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным;

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге;

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до

сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять

изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте

могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики, и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*» обучающемуся рекомендуется:

1. Повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса.

2. При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса.

3. При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию).

4. Следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Б1.О.10 ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

Автор: Засыпкина С. А. канд. техн. наук

Методические рекомендации для студентов по организации и выполнению контрольных работ по учебной дисциплине "**Прикладное программное обеспечение**".

Тематика контрольных работ

№	Наименование работы
1	Контрольная работа № 1: задание - «Создание HTML-документа»
2	Контрольная работа № 2: задание – «Работа с графиками в редакторе электронных таблиц»

Содержание контрольных работ

Контрольная работа № 1: задание - «Создание HTML-документа»

Задание: Спроектировать структуру веб-сайта по теме вашей учебной научно-исследовательской работы согласно варианту.

Методические рекомендации:

Теги, используемые при выполнении задания представлены в табл.1-4.

Таблица 1

Базисные элементы HTML

Тип документа	<html></html>	(начало и конец файла)
Имя документа	<title></title>	(должно быть в заголовке)
Заголовок	<head></head>	(описание документа)
Тело	<body></body>	(содержимое страницы)
Форматирование текста.		
Заглавие	<h?> </h?>	(стандарт определяет 6 уровней)
с выравниванием	<h? align=left|center|right> </h?>	
Параграф		
с выравниванием		
Перевод строки	 	(одиночный перевод строки)
Убрать выравнивание	<br clear=left|right|all>	
Горизонтальная линия	<hr>	

С выравниванием	<hr align=left|right|center>	
Толщина	<hr size=?>	(в точках)
Ширина	<hr width=?>	(в точках)
Ширина в процентах	<hr width="%">	(в процентах)
Сплошная линия	<hr noshade>	(без трехмерных эффектов)
Нет разбивки	<nobr></nobr>	(запрещает перевод строки)
Перенос	<wbr>	(разбить строку)
Слой		
с выравниванием		
Цитата	<blockquote></blockquote>	(обычно выделяется отступом)
Выделение		(обычно курсив)
Доп. выделение		(обычно жирный шрифт)
Отсылка, цитата	<cite></cite>	(обычно курсив)
Код	<code></code>	(для листингов кода)
Ввод с клавиатуры	<kbd></kbd>	
Переменная	<var></var>	
Адрес автора	<address></address>	
Большой шрифт	<big></big>	
Маленький шрифт		
Внешний вид.		
Жирный		
Курсив		
Подчеркнутый	<u></u>	(часто не поддерживается)
Верхний индекс		
Нижний индекс		
Форматированный	<pre></pre>	(сохранить формат текста как есть)
С шириной текста	<pre width=?></pre>	(в символах)
Центрировать		(как текст, так и графика)

Размер шрифта		(от 1 до 7)
Изменить размер шрифта		
Базовый размер шрифта	<basefont size=?>	(от 1 до 7; по умолчанию 3)
Цвет шрифта		
Выбор шрифта		
Многоколоночный текст	<multicol cols=?></multicol>	
Пробел между колонками	<multicol gutter=?></multicol>	(по умолчанию 10 точек)
Ширина колонки	<multicol width=?></multicol>	
Пустой блок	<spacer>	
Тип пустого блока	<spacer type=horizontal|vertical| block>	
Величина, размеры пустого блока	<spacer size=? width=? height=?>	
Выравнивание	<spacer align=left|right|center>	
Бегущая строка	<marquee loop=? direction=left|right behavior=scrol|slide|alternate> </marquee>	

Ссылки и графика.

Ссылка	…	
Ссылка на E-mail	…	
Ссылка на архив, видеофайл и др.	…	
Ссылка на закладку	…	(в другом документе)
	…	(в том же документе)
На другое окно	…	
Определить закладку	…	
Графика	<img src="url">	
Видео	<img dynsrc="url" start=fileo-pen|mouseover>	В Internet Explorer, без панели управления
Выравнивание	<img src="url" align=top| bottom|mid-dle|left|right>	

Выравнивание	<img src="url" align=texttop|absmid-dle| baseline|absbottom>	
Альтернативный текст	<img src="url" alt="***">	(выводится при наведении на картинку)
Карта	<img src="url" ismap>	(нужна также программа)
Локальная карта	<img src="url" usemap="url">	
Определение карты	<map name="***"></map>	
Области карты	<area shape="rect" coords=",,," href="url"|nohref>	
Размеры	<img src="url" width=? height=?>	(в точках)
Окантовка	<img src="url" border=?>	(в точках)
Отступ	<img src="url" hspace=? vspace=?>	(в точках)
Установка кодировки	<meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset= windows-1251">	(должно быть в заголовке)
Включить об'ект	<embed src="url"> </embed>	(вставить об'ект в страницу)
Размер об'екта	<embed src="url" width=? height=?>	
Внедрение аудио	<embed src="music.wav" width=? height=? autostart=true hidden=false> </embed>	Задает файл, размеры панели управления, автовоспроизведение, вывод панели на экран
Внедрение видео	<embed src="kino.avi" width=? height=? autostart= false hidden=false> </embed>	Включение кнопкой на панели управления
Звуковой фон	<bgsound src="song.mid" loop=3 volume=0 balance=0 >	В Internet Explorer Без loop - однократно loop=infinite – непр. 0 – max, -10000 - min
Списки.		

Неупорядоченный	…	(перед каждым элементом)
Компактный	<ul compact>	
Тип метки	<ul type=disc|circle|square>	(для всего списка)
	<li type=disc|circle|square>	(этот и последующие)
Нумерованый	…	(перед каждым элементом)
Компактный	<ol compact>	

Тип нумерации	<ol type=A|a|I|i|1>	(для всего списка)
	<li type=A|a|I|i|1>	(этот и следующие)
Первый номер	<ol start=?>	(для всего списка)
	<li value=?>	(этот и следующие)
Список определений	<dl><dt><dd></dl>	(<dt>=термин, <dd>= определение)
Компактный	<dl compact></dl>	
Меню	<menu> …</menu>	(перед каждым элементом)
Компактное	<menu compact></menu>	
Каталог	<dir> …</dir>	(перед каждым элементом)
Компактный	<dir compact></dir>	
Фон и цвета.		
Фоновая картинка	<body background="url">	
Цвет фона	<body bgcolor="#$$$$$$">	(порядок: красный/ зеленый/ синий)
Цвет текста	<body text="#$$$$$$">	text="#00FF00”
Цвет ссылки	<body link="#$$$$$$">	или link=“green”
Пройденная ссылка	<body vlink="#$$$$$$">	
Активная ссылка	<body alink="#$$$$$$">	
Таблицы.		
Определить таблицу	<table></table>	
Окантовка таблицы	<table border=?></table>	
Расстояние между ячейками	<table cellspacing=?>	
Дополнение ячеек	<table cellpadding=?>	
Желаемая ширина	<table width=?>	(в точках)
Ширина в процентах	<table width="%">	(% от ширины окна)
Строка таблицы	<tr></tr>	
Выравнивание	<tr align=left|right| center| middle|bottom>	
Ячейка таблицы	<td></td>	(должна быть внутри строки)
Выравнивание	<td align=left|right|center| middle|bottom>	

Без перевода строки	<td nowrap>	
Растягивание по колонке	<td colspan=?>	
Растягивание по строке	<td rowspan=?>	
Желаемая ширина	<td width=?>	(в точках)
Ширина в процентах	<td width="%">	(% от ширины окна)
Цвет ячейки	<td bgcolor="#$$$$$$">	
Заголовок таблицы	<th></th>	(как данные, но жирный шрифт и по центру)
Выравнивание	<th align=left|right|center| middle|bottom>	
Без перевода строки	<th nowrap>	
Растягивание по колонке	<th colspan=?>	
Растягивание по строке	<th rowspan=?>	
Желаемая ширина	<th width=?>	(в точках)
Ширина в процентах	<th width="%">	(% от ширины окна)
Цвет ячейки	<th bgcolor="#$$$$$$">	
Заглавие таблицы	<caption></caption>	
Выравнивание	<caption align=top|bottom>	(сверху/снизу таблицы)
Фреймы.		
Документ с фреймами	<frameset></frameset>	(вместо <BODY>)
Высота строк	<frameset rows=,,,></frameset>	(точки или %)
Высота строк	<frameset rows=*></frameset>	(* = относительный размер)
Ширина колонок	<frameset cols=,,,></frameset>	(точки или %)
Ширина колонок	<frameset cols=*></frameset>	(* = относительный размер)
Ширина окантовки	<frameset border=?>	
Окантовка	<frameset frameborder="yes|no">	
Цвет окантовки	<frameset bordercolor="#$$$$$$">	
Определить фрейм	<frame>	(содержание отдельного фрейма)

Документ	<frame src="url">	
Имя фрейма	<frame name="***"|_blank|_self| _parent|_top>	
Ширина границы	<frame marginwidth=?>	(правая и левая границы)
Высота границы	<frame marginheight=?>	(верхняя и нижняя границы)
Скроллинг?	<frame scrolling="yes|no|auto">	
Постоянный размер	<frame noresize>	
Окантовка	<FRAME FRAMEBORDER="YES|NO">	
Цвет окантовки	<FRAME BORDERCOLOR="#$$$$$$">	
Содержание без фреймов	<NOFRAMES></NOFRAMES>	(для браузеров без поддержки фреймов)

Формы.

Определить форму	<form action="url" method=get|post></form>	
Посылка файла	<form enctype= "multipart/formdata"></form>	
Поле ввода	<input type="text|password|checkbox| radio|image|hidden|submit| reset">	
Имя поля и значение	<input name="***" value="***">	
Отмечен	<input checked>	(checkboxes и radio boxes)
Размер поля	<input size=?>	(в символах)
Максимальная длина	<input maxlength=?>	(в символах)
Список вариантов	<select></select>	
Имя списка	<select name="***"></select>	
Число вариантов	<select size=?></select>	
Множественний выбор	<select multiple>	(можно выбрать больше одного)
Опция	<option>	(элемент, который может быть выбран)
Опция по умолчанию	<option selected>	
Ввод текста, размер	<textarea rows=? cols=?> </textarea>	
Имя текста	<textarea name="***"></textarea>	

Разбивка на строки	<textarea wrap= off|virtual|physi-cal></textarea>	

Поиск	<isindex>	(начальная точка поиска)
Приглашение	<isindex prompt="***">	(Приглашение в поля ввода)
Запустить поиск		(используйте действи-тельно знак вопроса)
URL этого файла	<base href="url">	(должно быть в заго-ловке)
Имя базового окна	<base target="***">	(должно быть в заго-ловке)
Отношение	<link rev="***" rel="***" href="url">	(должно быть в заго-ловке)
Метаинформация	<meta name=? content=?>	(должно быть в заго-ловке)
Стили	<style></style>	
Программа	<script></script>	

Разное.

Таблица 2

Основные атрибуты и их значения

Атрибут	Свойства	Теги
action	указатель адреса обработчика формы	form
align	выравнивание left right center justify bottom (снизу) middle (по центру) top (сверху)	н, p, div, hr, table, embed, img, mar-quee
alt	альтернативный текст	img, area,input
autostart	автовоспроизведение или по щелчку true или false	embed
background	имя файла для обоев	body, table, td
behavior	scroll slide alternate	marquee
bgcolor	цвет фона	body, table, tr, td, marquee
border	ширина рамки	img, table, marquee
bordercolor bordercolorlight bordercolordark	цвет рамок в таблице для освещенной части для затененной части	table
class	имя класса элемента	почти все теги
clear	прерывание обтекания изображения текстом	br
color	цвет текста	font, hr
cols	задает столбцы	textarea, frameset
compact	уменьшение расстояния между строками	ol, ul, menu
content	содержимое META тега	meta
coords	координаты активной области	area
dir	направление чтения ltr или rtl	почти все теги
direction	движение бегущей строки left или right	marquee
dynsrc	имя видеофайла	img
enctype	способ кодировки данных text/plain (почта) или multipart/form-data (файлы)	form
face	название шрифта, напр. arial, times new roman	font
height	высота	img, marquee, td, embed
hidden	скрытие объекта true или false	embed
href	адрес загружаемого файла или закладки	a, area, base
hspace	горизонтальный отступ в px	img, marquee
http-equiv	заголовок сообщения ответа HTTP	meta
id	имя (идентификатор) элемента, напр. id=”z1”	почти все теги
lang	язык en en-us de ru uk	почти все теги
link	цвет ссылки	body
leftmargin	отступ изображения от рамки слева	body
loop	число повторений цикла, infinite (-1) - бесконечно	marquee, embed, bgsound
marginheight	отступ изображения от рамки по высоте	body, frame
marginwidth	отступ изображения от рамки по ширине	body, frame
maxlength	максимальная длина текста	input
metod	способ передачи данных post или get	form

name	имя элемента, напр. name=”z1”	почти все теги
noresize	фиксация размеров окна	frame
noshade	линия без тени	hr
rightmargin	отступ изображения от рамки справа	body
rows	задает строки	textarea, frameset
scrolldelay	временная задержка	marquee
scrolling	отвечает за полосы прокрутки yes no auto	frame
shape	форма circle poly rect default	area
size	размер шрифта в pt число видимых пунктов списка формы	font ,hr, select, input
src	имя файла рисунка	img, frame, input, bgsound, embed
start	число, с которого начинать отсчет запуск видео fileopen или mouseover	ol img
style	описание свойств элемента	почти все теги
target	окно вывода документа – _blank _top _self _parent, задание фрейма main	a, area, base, form, frame
text	цвет текста	body
title	всплывающий текст	почти все теги
topmargin	отступ изображения от рамки сверху	body
type	тип маркера в ul disk circle square, тип нумерации 1 a a i i text checkbox radio image password reset sub-mit hidden	embed ul, li ol input button
usmap	имя карты, напр. usmap=”#map1”	img, input
value	значение	input, form
vlink	цвет посещенной ссылки	body
vspace	вертикальный отступ в px	img, marquee
width	ширина	img, hr, table, tr, td, embed, marquee

Таблица 3

Escape-последовательности CER (Character Entity Reference)

Числовой код	Именная замена	Символ	Описание
"	"	"	Кавычка
&	&	&	Амперсант
<	<	<	Меньше
>	>	>	Больше
			Неразрывный пробел
¡	¡	¡	Перевернутый восклицательный знак
¢	¢	¢	Цент
£	£	£	Фунт
¤	¤	¤	Валюта

¥	¥	¥	Йена
¨	¨	¨	Умляут
©	©	©	Копирайт
«	«	«	Левая угловая кавычка
®	®	®	Зарегистрированная торговая марка
±	±	±	Плюс или минус
»	»	»	Правая угловая кавычка

Таблица 4

Основные цвета

Color's name	Название	Red	Green	Blue
black	черный	00	00	00
navy	темно-синий	00	00	80
blue	синий	00	00	FF
green	зеленый	00	80	00
teal	сине-зеленый	00	80	80
lime	ярко-зеленый	00	FF	00
aqua	голубой	00	FF	FF
maroon	вишневый	80	00	00
purple	фиолетовый	80	00	80
olive	оливковый	80	80	00
gray	темно-серый	80	80	80
silver	светло-серый	C0	C0	C0
red	красный	FF	00	00
fuchsia	лиловый	FF	00	FF
yellow	желтый	FF	FF	00
white	белый	FF	FF	FF

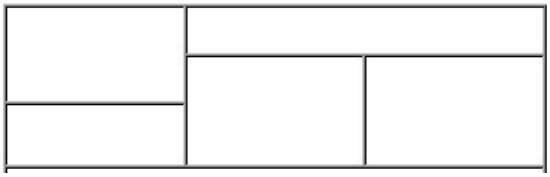
Задания к контрольной работе по HTML

Спроектировать структуру веб-сайта по теме вашей учебной научно-исследовательской работы.

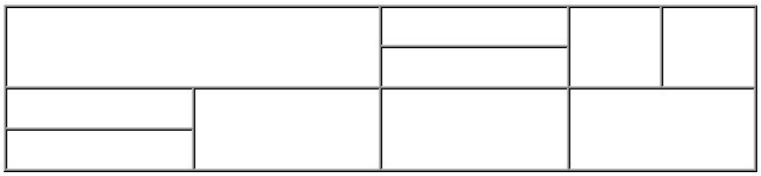
Вариант 1.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

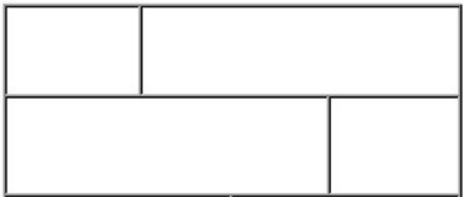


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

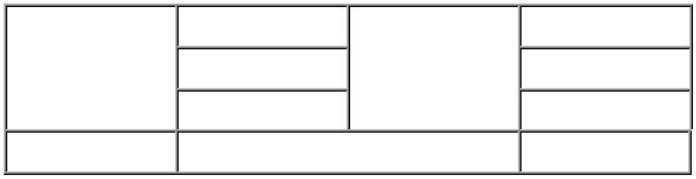
Вариант 2.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

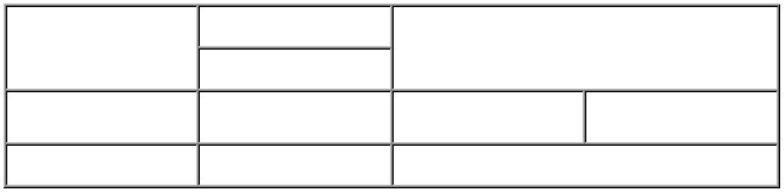
Вариант 3.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

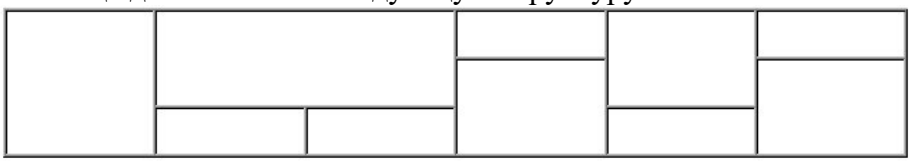
Вариант 4.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

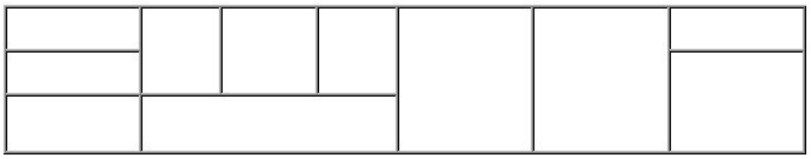
Вариант 5.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

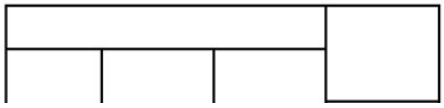


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

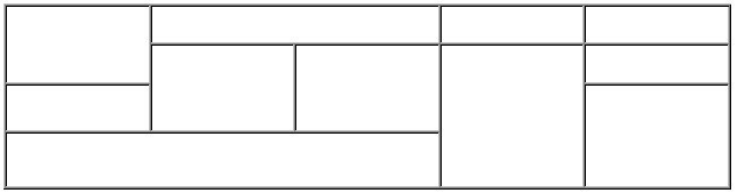
Вариант 6.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

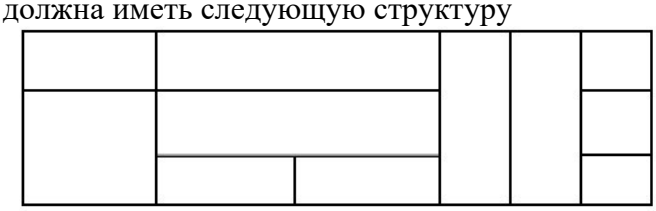
Вариант 7.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

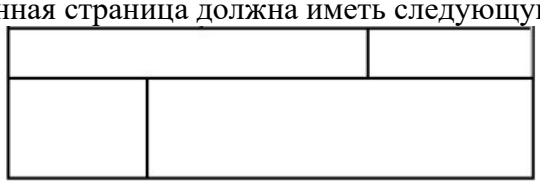


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

Вариант 8.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

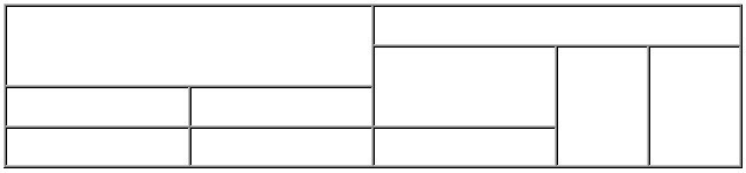
Вариант 9.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

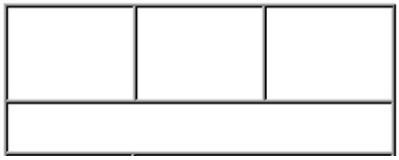


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

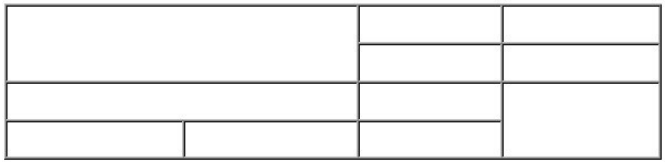
Вариант 10.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

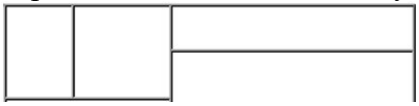


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

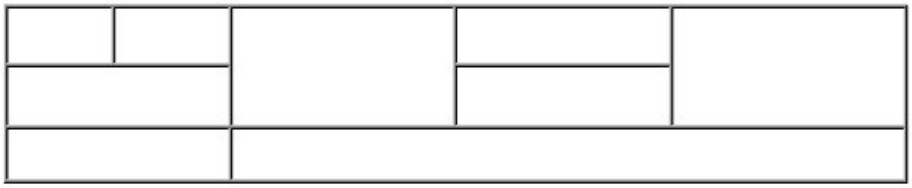
Вариант 11.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)

- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

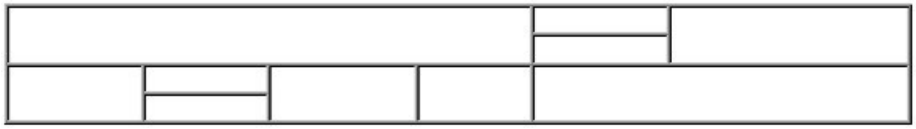
Вариант 12.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

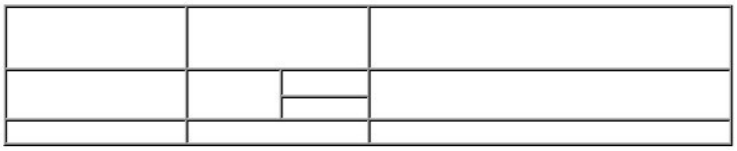
Вариант 13.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

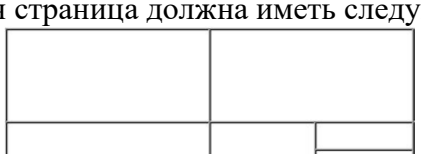


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

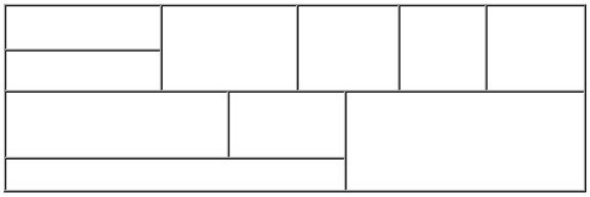
Вариант 14.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

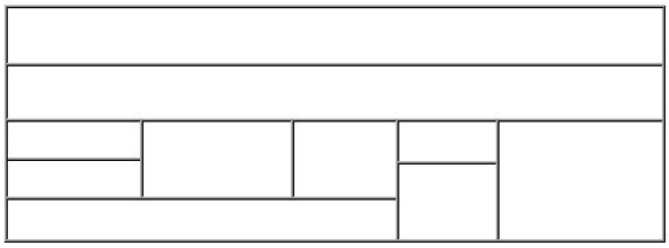
Вариант 15.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

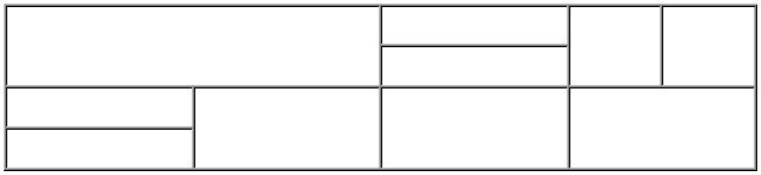
Вариант 16.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

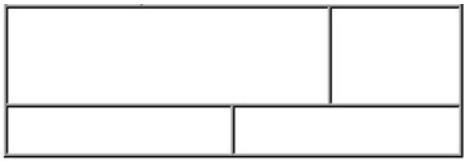


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

Вариант 17.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

Вариант 18.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

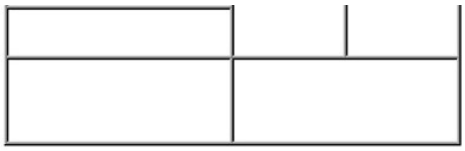


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

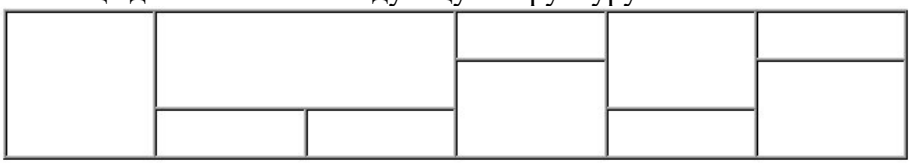
Вариант 19.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

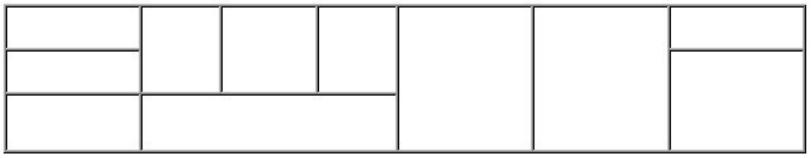
Вариант 20.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

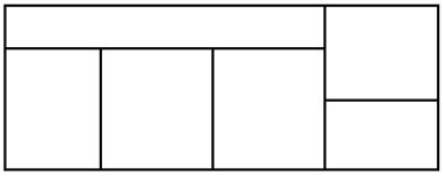


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

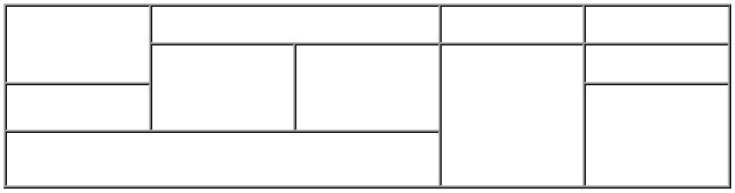
Вариант 21.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

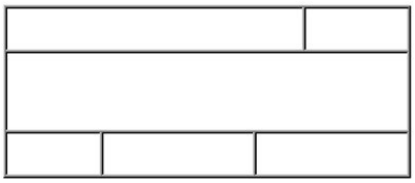


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

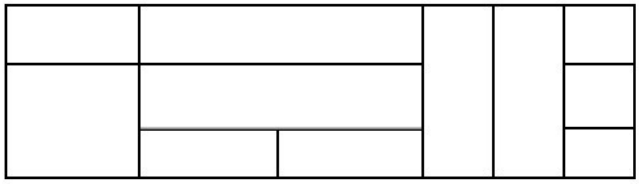
Вариант 22.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

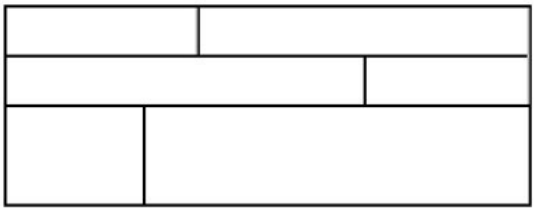


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

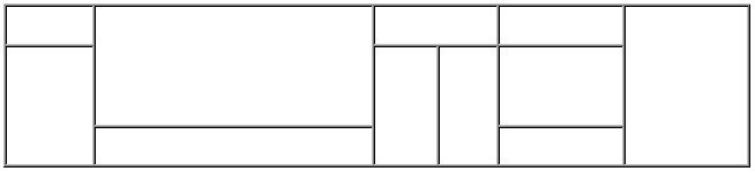
Вариант 23.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

Вариант 24.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

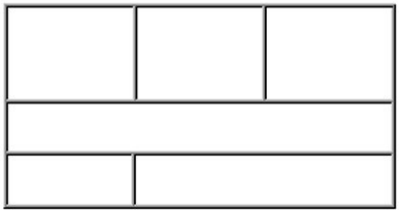


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

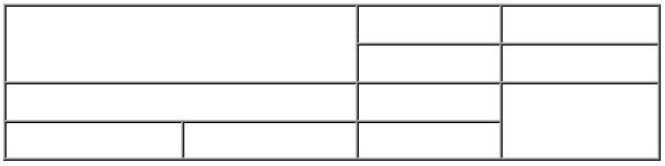
Вариант 25.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

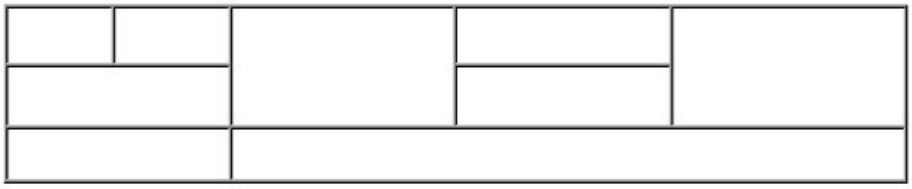
Вариант 26.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

Вариант 27.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру

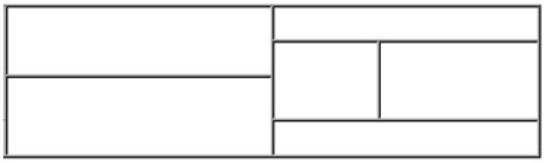


- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

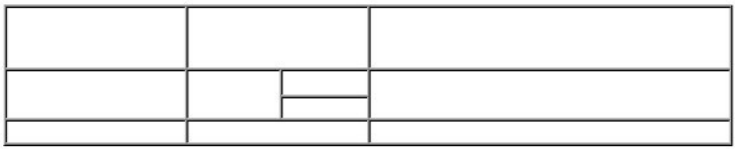
Вариант 28.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

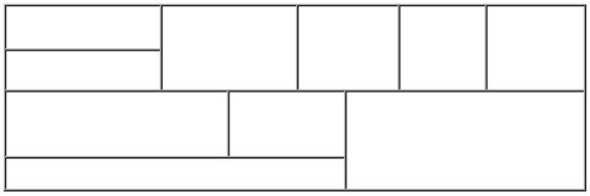
Вариант 29.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)
- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)
- оформление (фон и цвета блоков)
- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)
- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

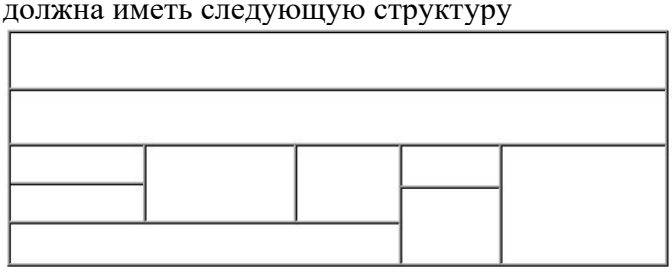
Вариант 30.

В структуре обязательно должны быть использованы:

- фреймы. Спроектированная страница должна иметь следующую фреймовую структуру



- Таблицы. Таблица должна иметь следующую структуру



- списки: номерованный и маркированный (более 2 уровней)

- гиперссылки: на внешние ресурсы (не менее 3) и на свои лабораторные работы с закладками (не менее 3)

- оформление (фон и цвета блоков)

- форматирование текста (использовать не менее 3 видов выравнивания, 3 шрифтов, 3 начертаний текста, 5 цветов текста, 3 размеров текста, 3 уровня заголовков)

- рисунки (использовать минимум 8 рисунков по теме, из них минимум 3 гиперссылки, применить разное форматирование к каждому рисунку)

Контрольная работа № 2: задание – «Работа с графиками в редакторе электронных таблиц»

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЫ EXCEL.

Построить график функции:

$$y = \begin{cases} \sin x, \text{ если } x \geq 0 \\ \cos x, \text{ если } x < 0 \end{cases}$$

при изменении –3,14 ≤ x ≤ 3,26, с шагом 0,4.

Последовательность действий:

1. В ячейку A1 ввести текст "График функции".
2. В ячейку A2 ввести имя аргумента функции *x* и выровнять текст по центру.
3. В ячейку B2 ввести имя функции *y* и выровнять текст по центру.
4. В ячейку A3 ввести число –3,14 (первый член арифметической прогрессии) и обновить ее содержимое щелчком левой кнопки мыши по флажку, расположенному в строке формул.
5. Из меню **Правка** выполнить команду *Заполнить*, в открывшемся меню выбрать команду *Прогрессия*.
6. В диалоговом окне *Прогрессия* в области *Расположение* установить переключатель в положение *По столбцам*, в области *Тип* установить переключатель в положение *Арифметическая*, в текстовое поле *Шаг* ввести значение 0,4, в текстовое поле *Предельное значение* ввести число 3,26.
7. Щелкнуть по кнопке ОК диалогового окна *Прогрессия*.
8. В ячейку B3 ввести формулу: *=ЕСЛИ(A3>=0;sin(A3);cos(A3))* и обновить содержимое ячейки щелчком левой кнопки мыши по флажку, расположенному в строке формул.
9. С помощью режима *Автозаполнение* заполнить формулами соответствующие ячейки столбца B. В таблице при стандартной настройке отобразятся значения функции.

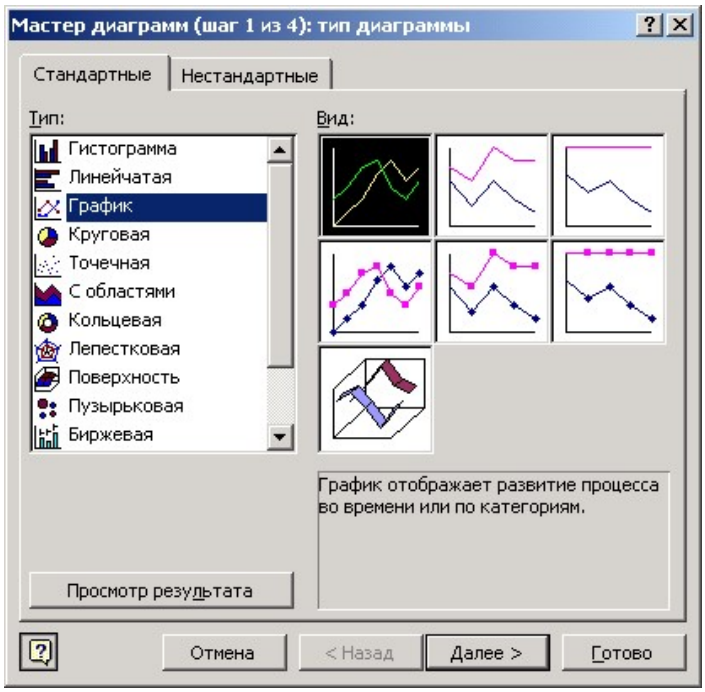
	A	B
1	График функции	
2	x	y
3	-3,14	-1,0000
4	-2,74	-0,92044
5	-2,34	-0,69556
6	-1,94	-0,36087
7	-1,54	0,030791
8	-1,14	0,417595
9	-0,74	0,738469
10	-0,34	0,942755
11	0,06	0,059964
12	0,46	0,443948
13	0,86	0,757843
14	1,26	0,95209
15	1,66	0,996024
16	2,06	0,882707
17	2,46	0,630031
18	2,86	0,277886
19	3,26	-0,11813

В режиме просмотра формул таблица преобразуется к виду:

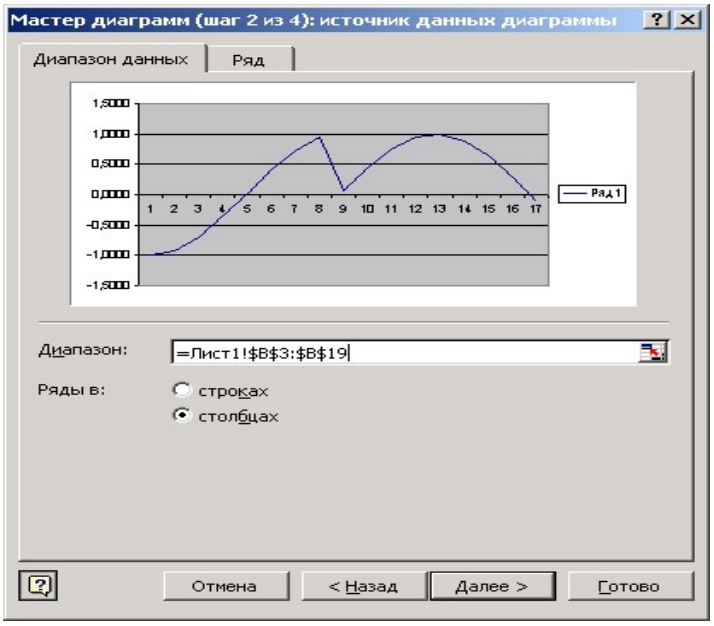
	A	B
1	График функции	
2	x	y
3	-3,14	=ЕСЛИ(A3>=0;SIN(A3);COS(A3))
4	-2,74	=ЕСЛИ(A4>=0;SIN(A4);COS(A4))
5	-2,34	=ЕСЛИ(A5>=0;SIN(A5);COS(A5))
6	-1,94	=ЕСЛИ(A6>=0;SIN(A6);COS(A6))
7	-1,54	=ЕСЛИ(A7>=0;SIN(A7);COS(A7))
8	-1,14	=ЕСЛИ(A8>=0;SIN(A8);COS(A8))
9	-0,74	=ЕСЛИ(A9>=0;SIN(A9);COS(A9))
10	-0,34	=ЕСЛИ(A10>=0;SIN(A10);COS(A10))
11	0,06	=ЕСЛИ(A11>=0;SIN(A11);COS(A11))
12	0,46	=ЕСЛИ(A12>=0;SIN(A12);COS(A12))
13	0,86	=ЕСЛИ(A13>=0;SIN(A13);COS(A13))
14	1,26	=ЕСЛИ(A14>=0;SIN(A14);COS(A14))
15	1,66	=ЕСЛИ(A15>=0;SIN(A15);COS(A15))
16	2,06	=ЕСЛИ(A16>=0;SIN(A16);COS(A16))
17	2,46	=ЕСЛИ(A17>=0;SIN(A17);COS(A17))
18	2,86	=ЕСЛИ(A18>=0;SIN(A18);COS(A18))
19	3,26	=ЕСЛИ(A19>=0;SIN(A19);COS(A19))
20		

10. Выделить заполненный диапазон ячеек B3:B19.
11. Вызвать *Мастер диаграмм* щелчком по кнопке пан инструментов. Построение диаграмм производится по шагам, переход от одного шага к другому осуществляется с помощью нажатия кнопки "Далее".

На первом шаге мастера диаграмм в окне *Тип диаграммы* выбираем тип диаграммы – *График*, в области *Вид* выбираем вид графика.

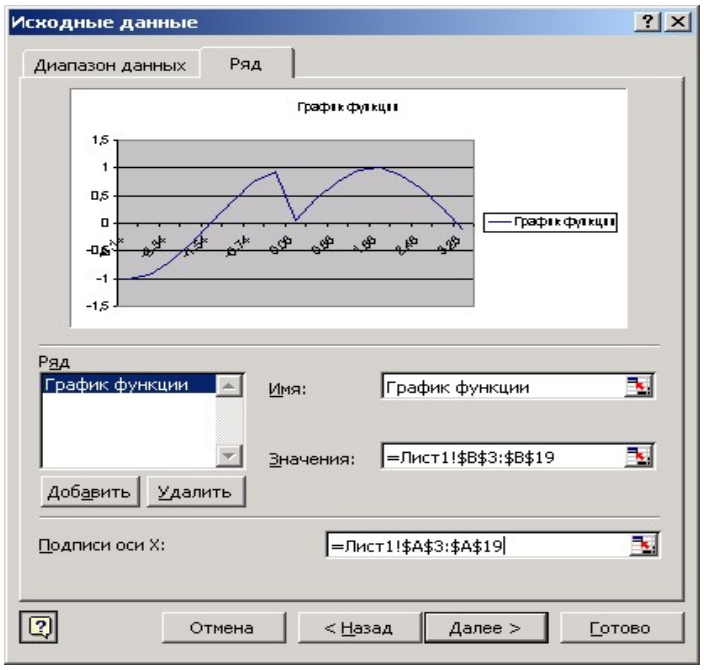


На втором шаге вкладка *Диапазон данных* позволяет задать или переопределить диапазон рядов графика.



На вкладке *Ряд* диалогового окна:

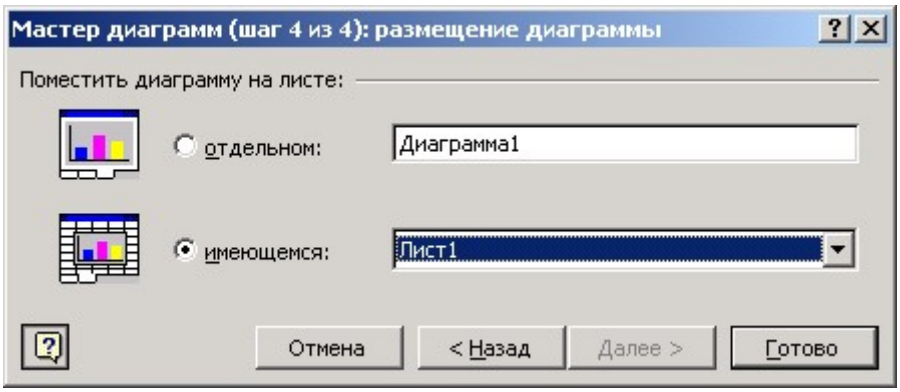
- для изменения названия рядов графика в текстовое поле *Имя* ввести текст "График функции";
- для изменения значений оси *x*, установленных средствами Excel, на конкретные числовые значения установить курсор мыши в текстовое поле *Подписи оси x* и выделить соответствующий диапазон столбца А.
- при необходимости добавления или удаления рядов используется область *Ряд*.



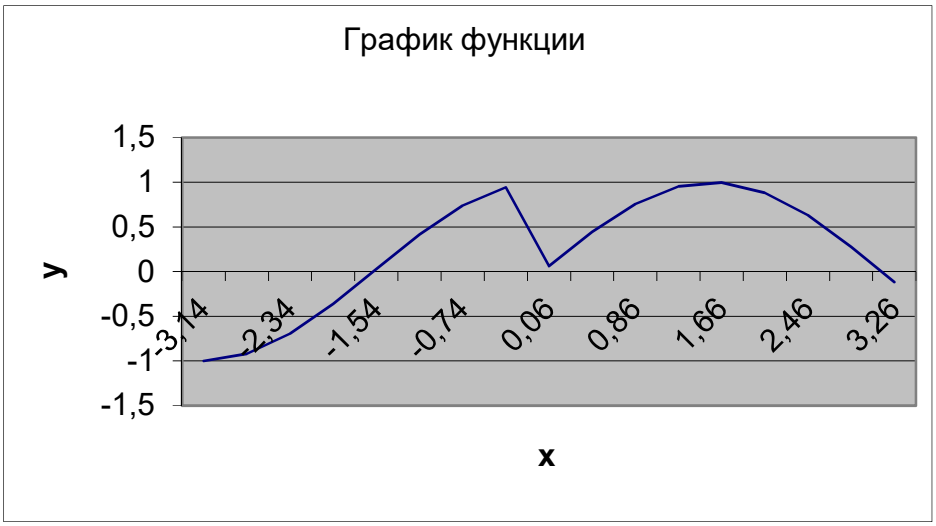
На третьем шаге переходим к формированию внешнего вида диаграммы, используя соответствующие вкладки.



На последнем шаге определяется место размещения диаграммы.



Нажатие кнопки "Готово" завершает построение графика.



Примечание.

1. Для изменения внешнего вида диаграммы ее необходимо выделить щелчком левой кнопки мыши, и использовать меню **Диаграмма**, которое отобразится на панели инструментов.

2. Для изменения выделенного элемента или всей диаграммы можно использовать контекстное меню.

3. Для изменения ориентации или угла обзора объемной диаграммы необходимо ее выделить и выполнить команду **Объемный вид** из меню **Диаграмма**.

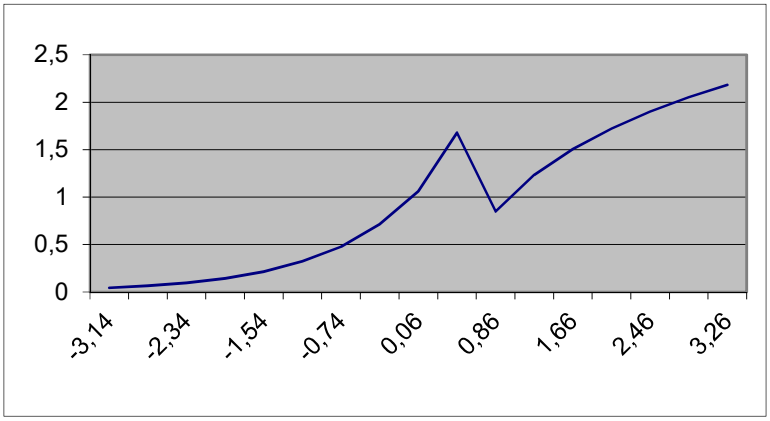
4. С помощью панели *Рисование* на диаграмме можно поместить надписи и стрелки.



При построении графика функции с тремя условиями, например:

$$Y = \begin{cases} e^x & , \text{если } x < 0{,}2 \\ 1+\sqrt{x} & , \text{если } x \in [0{,}2;\ 0{,}8] \\ 1+\ln(x), & \text{если } x > 0{,}8 \end{cases}$$

в ячейку B2 необходимо ввести формулу
=ЕСЛИ(A2<0,2;EXP(A2);ЕСЛИ(И(A2>=0,2;A2<=0,8);1+КОРЕНЬ(A2);1+LN(A2))) и выполнить выше перечисленные действия.



При построении двух графиков функций в одной системе координат, например: $Y = a\cos(x);\quad Z = b\sin^2 2x$ при x ∈ [–3,14; 3,26], Δx=0,4 необходимо выполнить следующие действия:

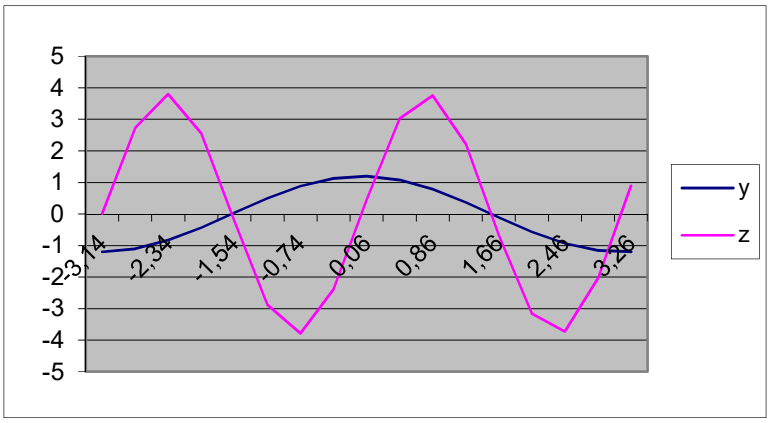
– в ячейке B3 записать формулу вычисления значения функции *Y*;

=$D$1*COS(A3)

– в ячейке C3 – формулу для вычисления значения функции *Z*;

=$E$1*SIN(2*A3)

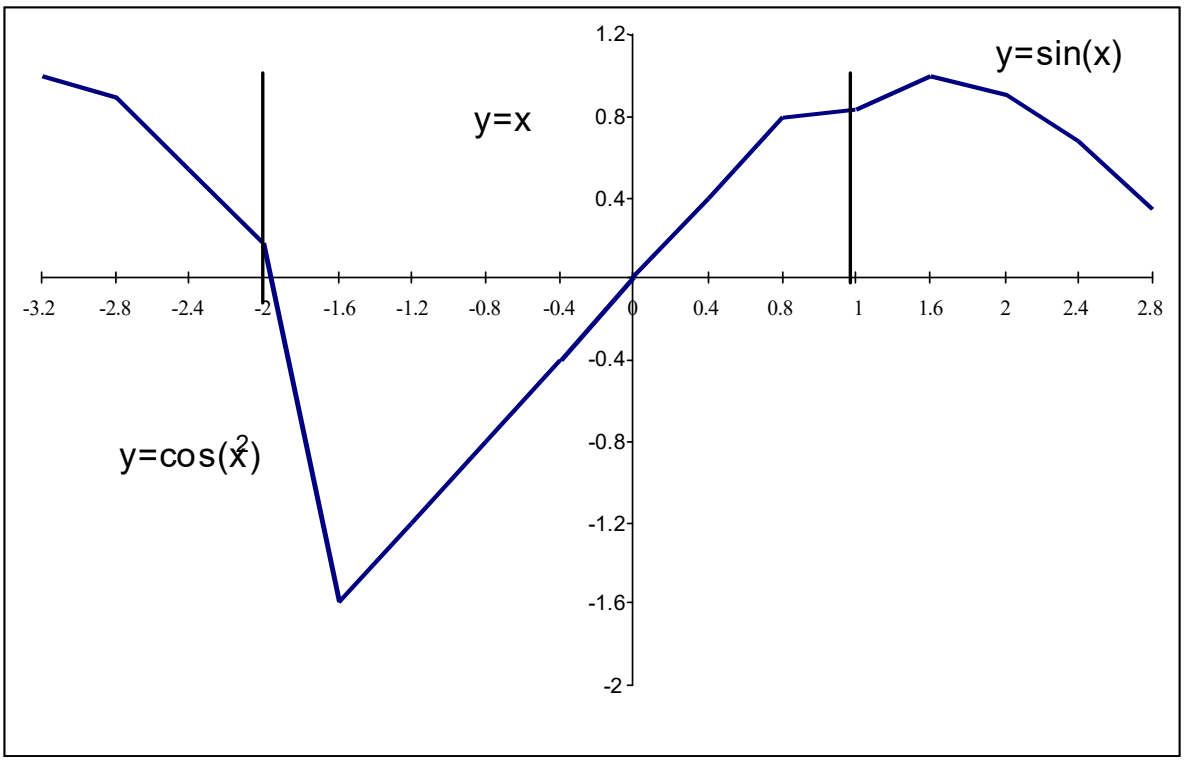
– в ячейке D1 – значение переменной *a*;
– в ячейке E1– значение переменной *b*.



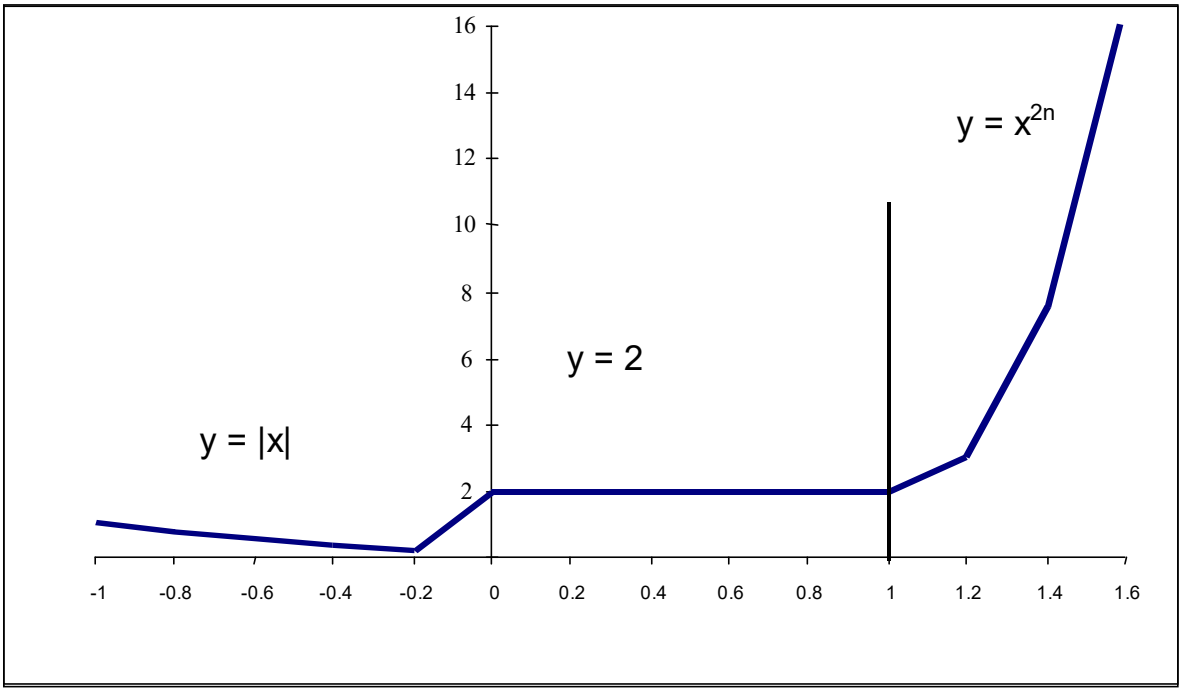
Для автоматизации построения графиков можно использовать макросы

Построить график функции, используя электронную таблицу Excel.

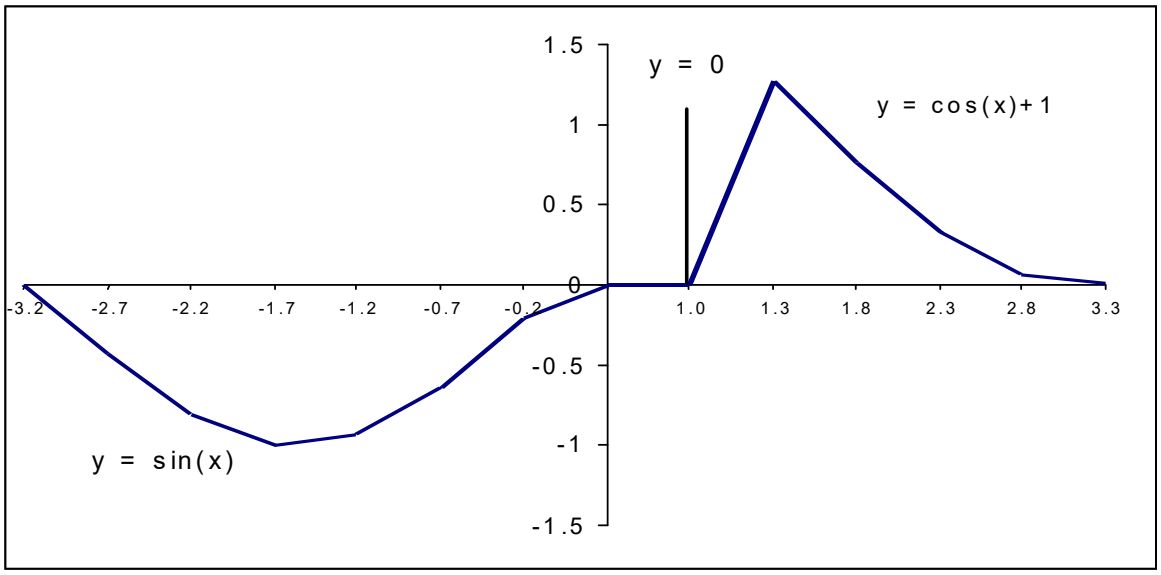
Вариант 1



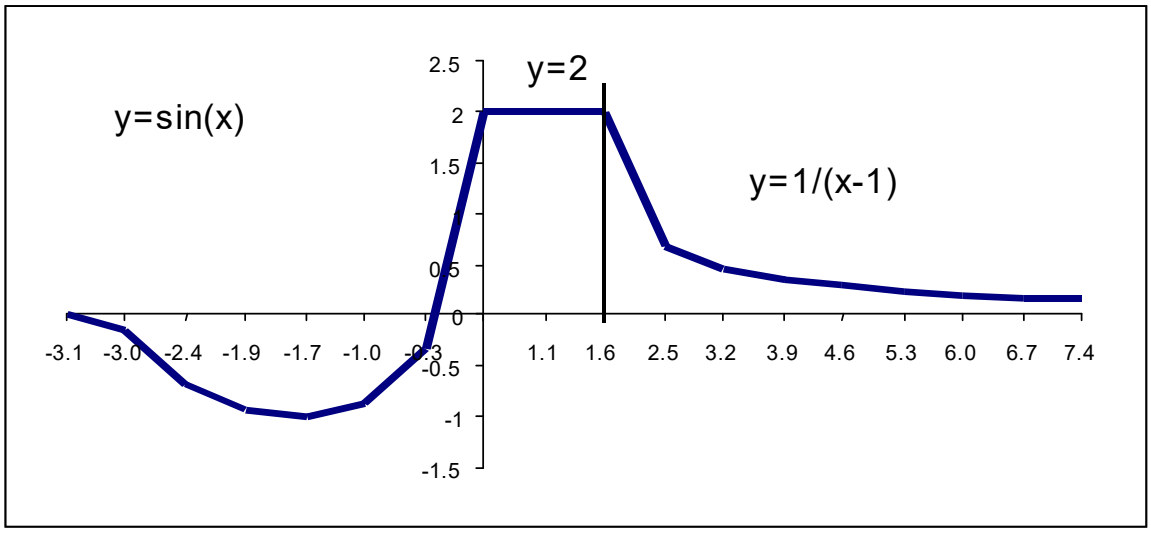
Вариант 2



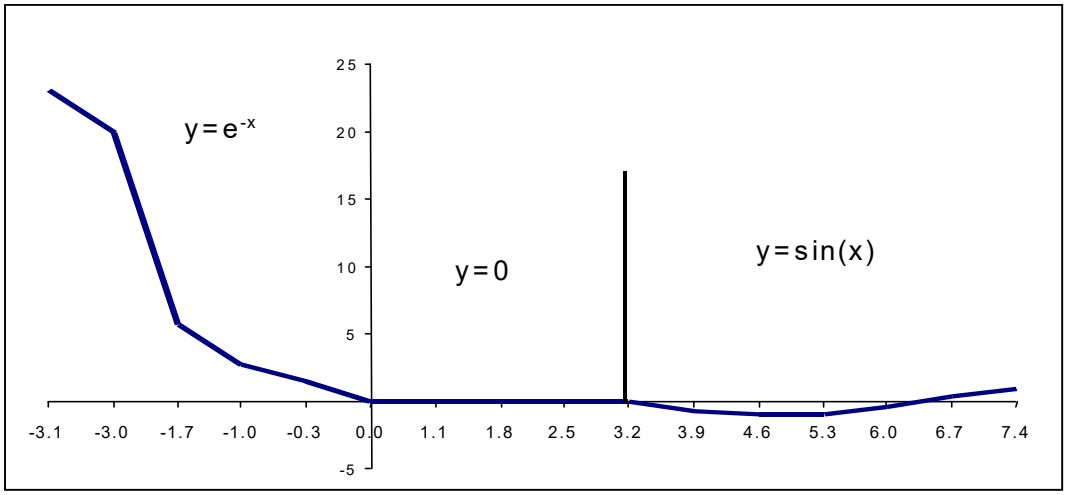
Вариант 3



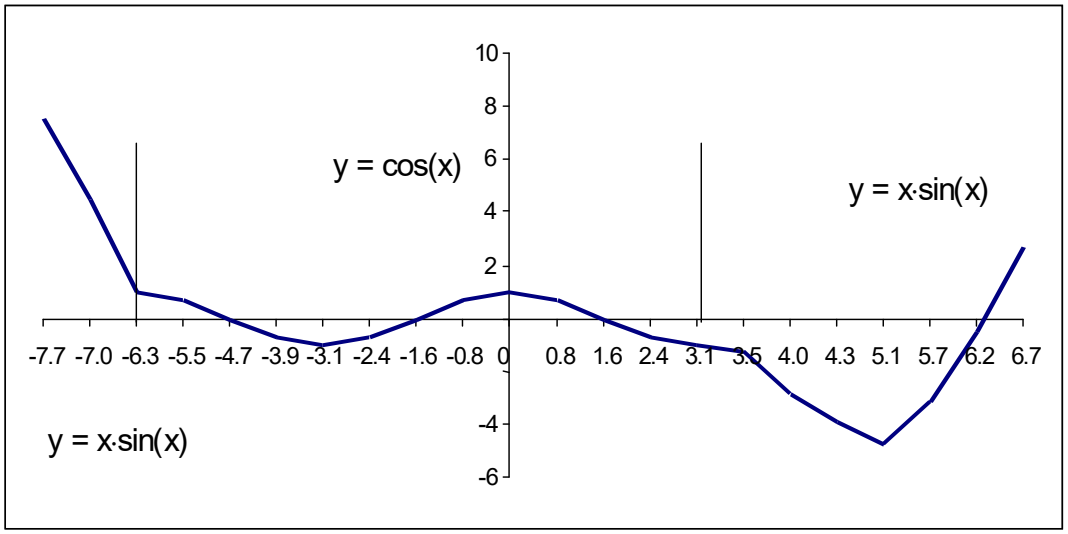
Вариант 4



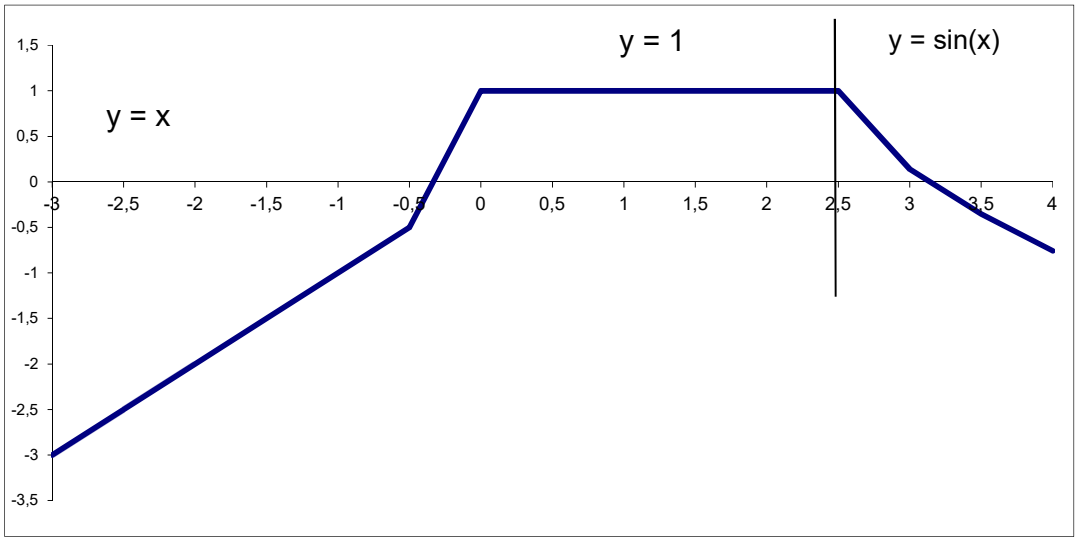
Вариант 5



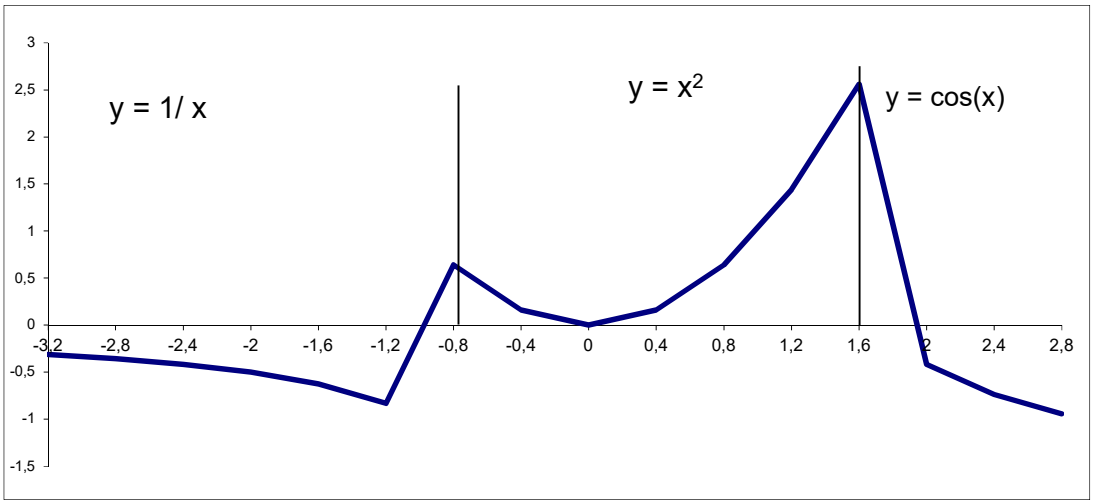
Вариант 6



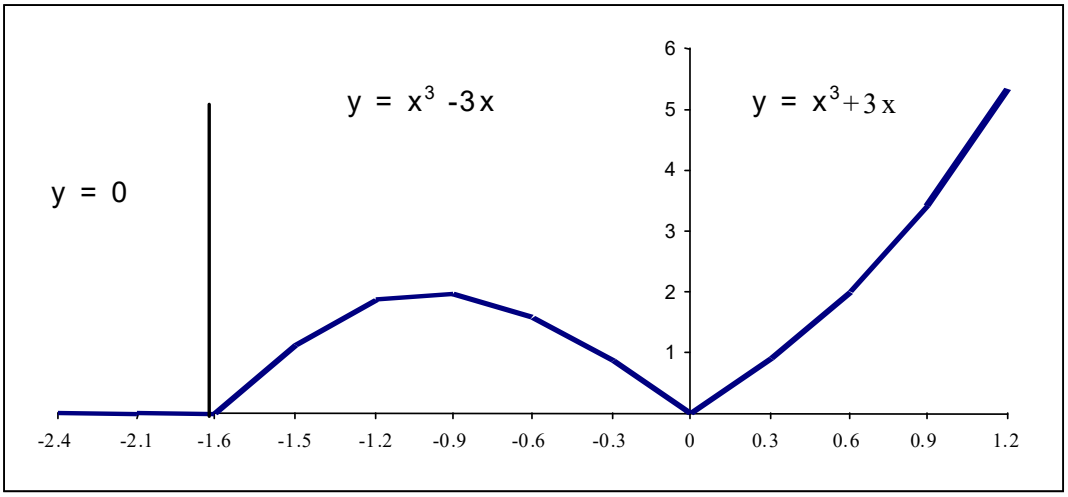
Вариант 7



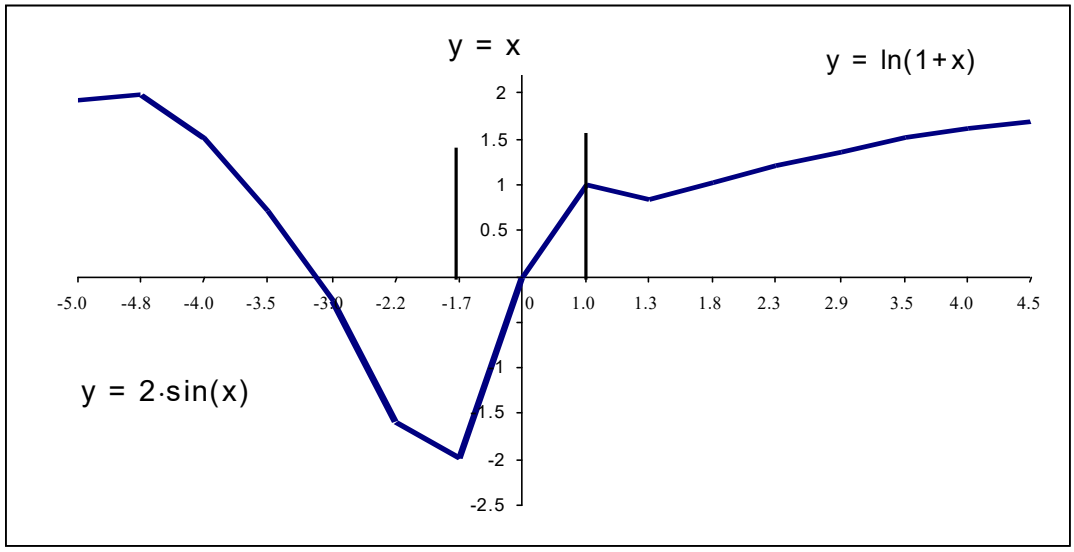
Вариант 8



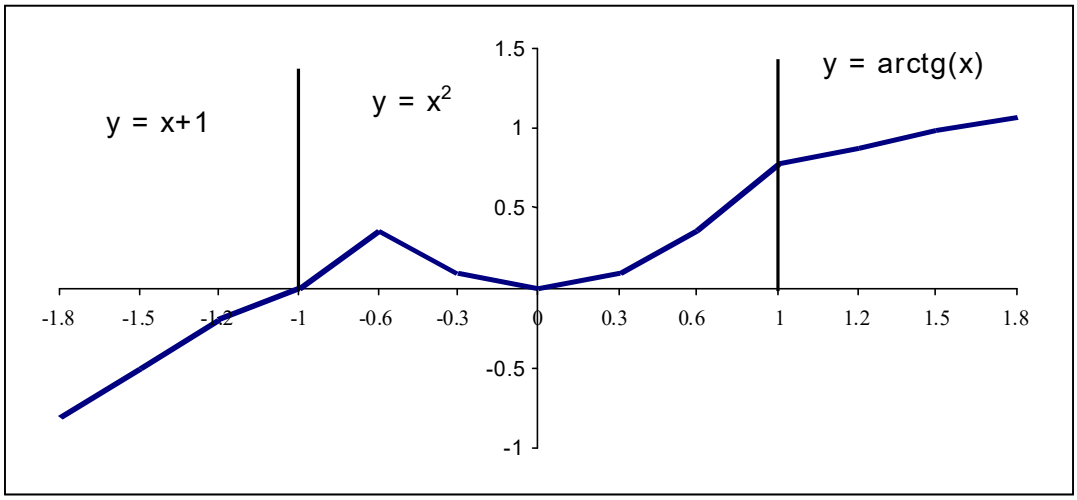
Вариант 9



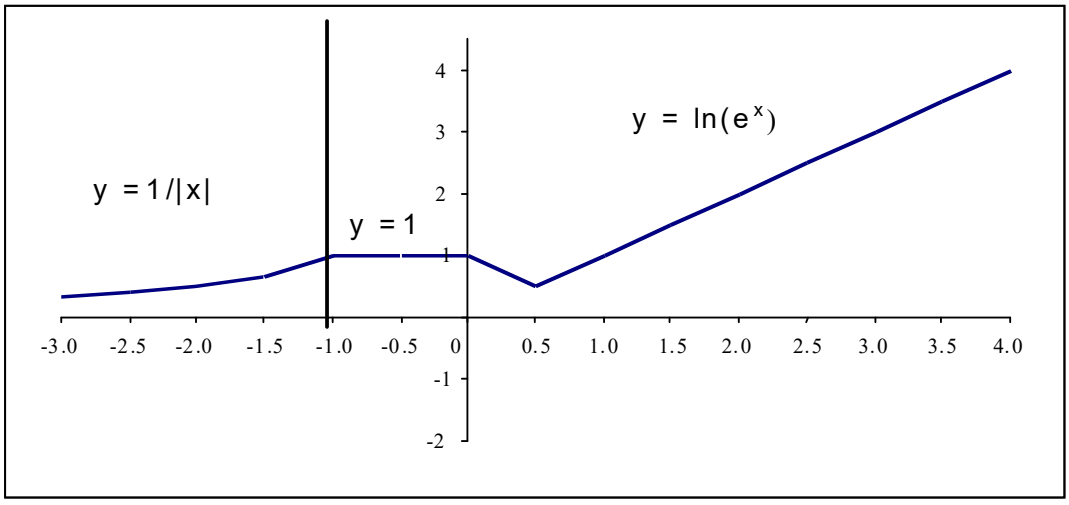
Вариант 10



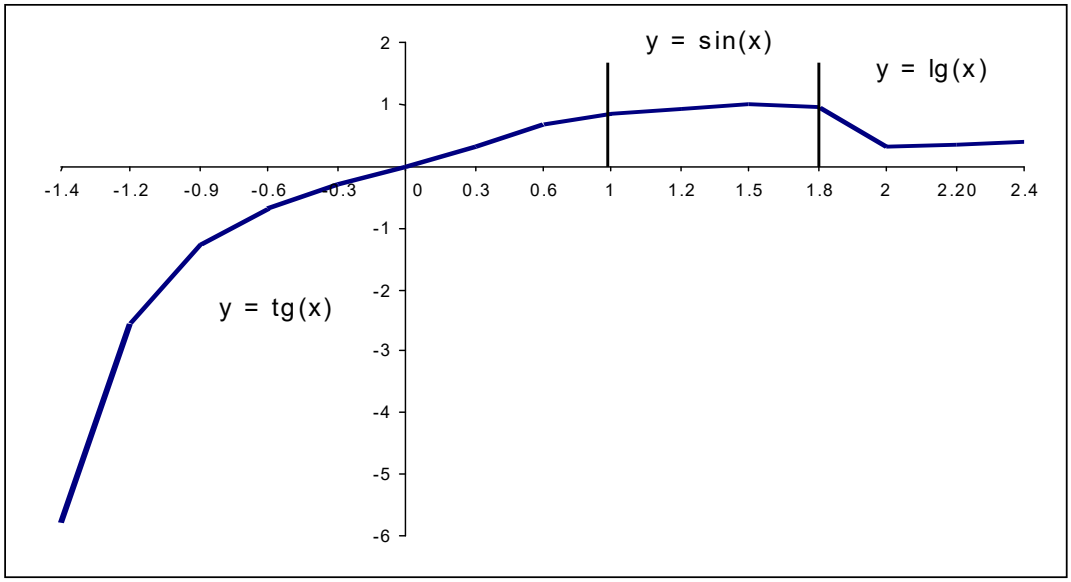
Вариант 11



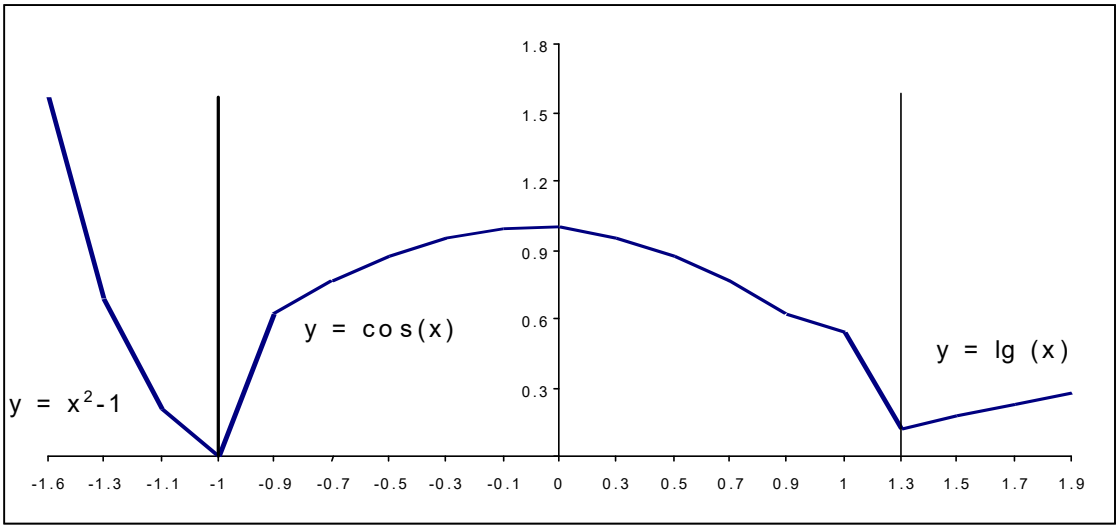
Вариант 12



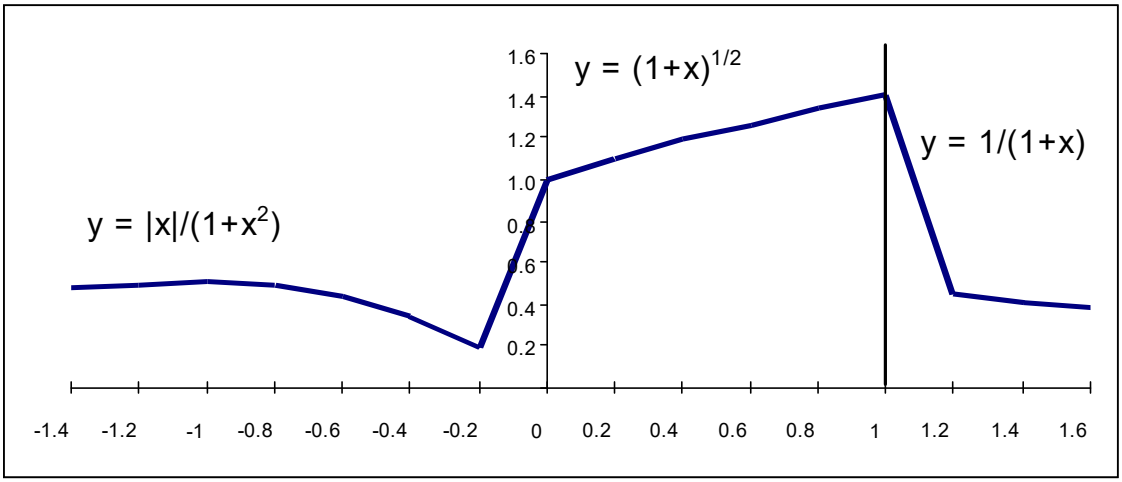
Вариант 13



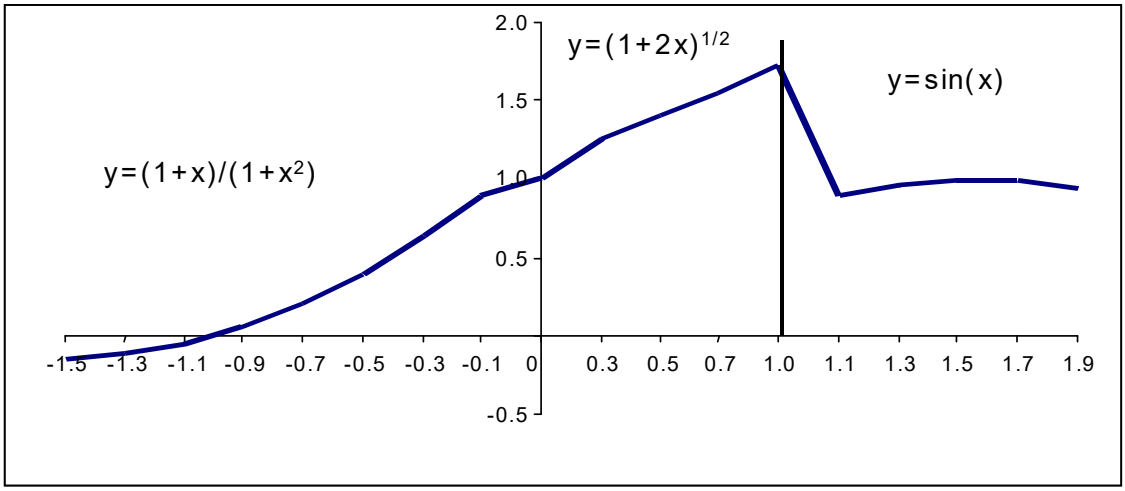
Вариант 14



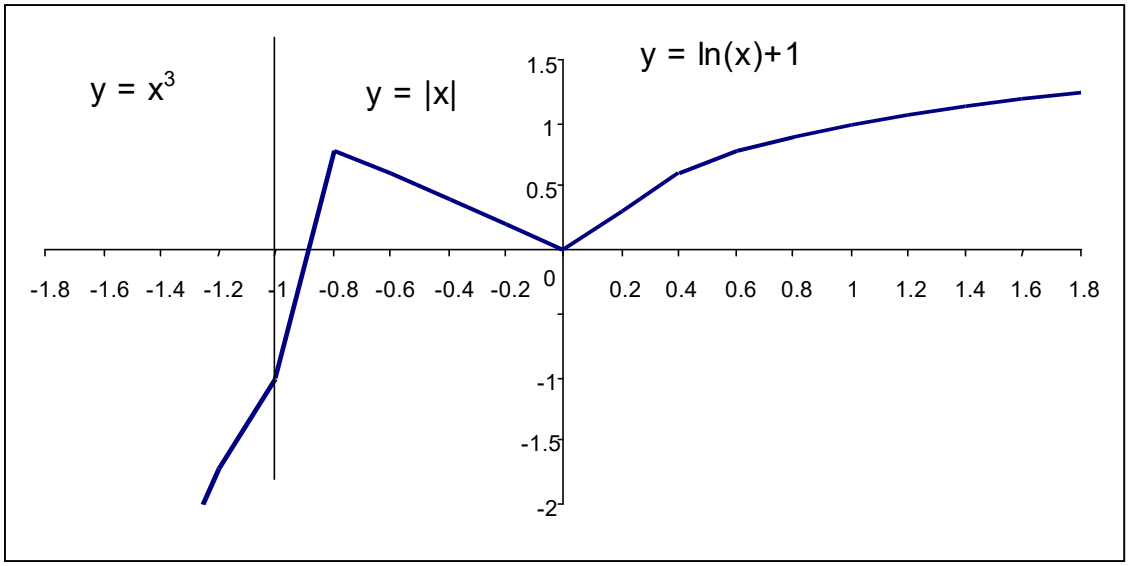
Вариант 15



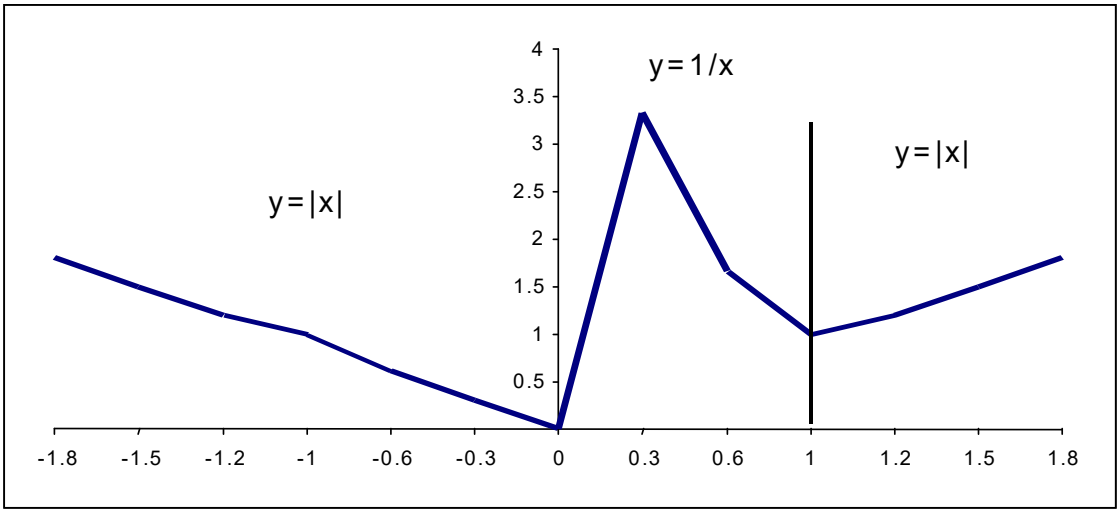
Вариант 16



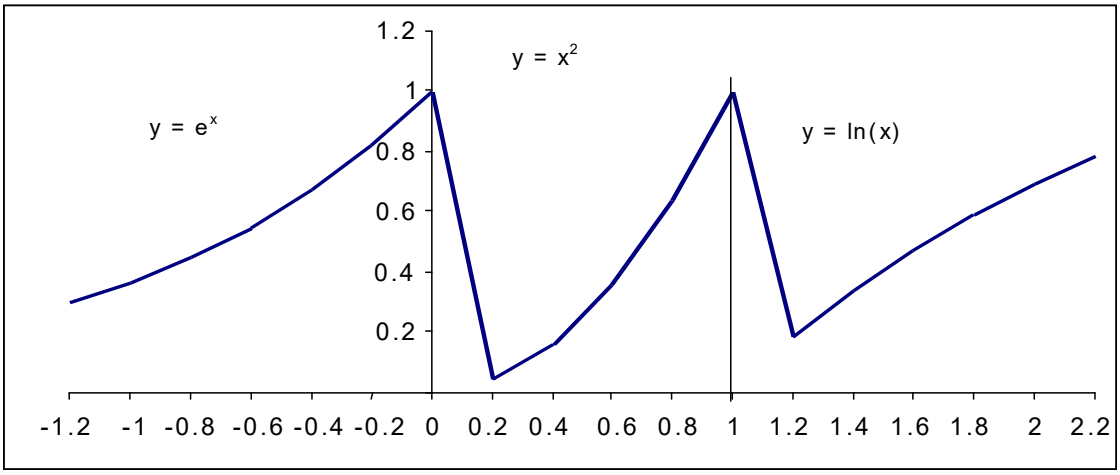
Вариант 17



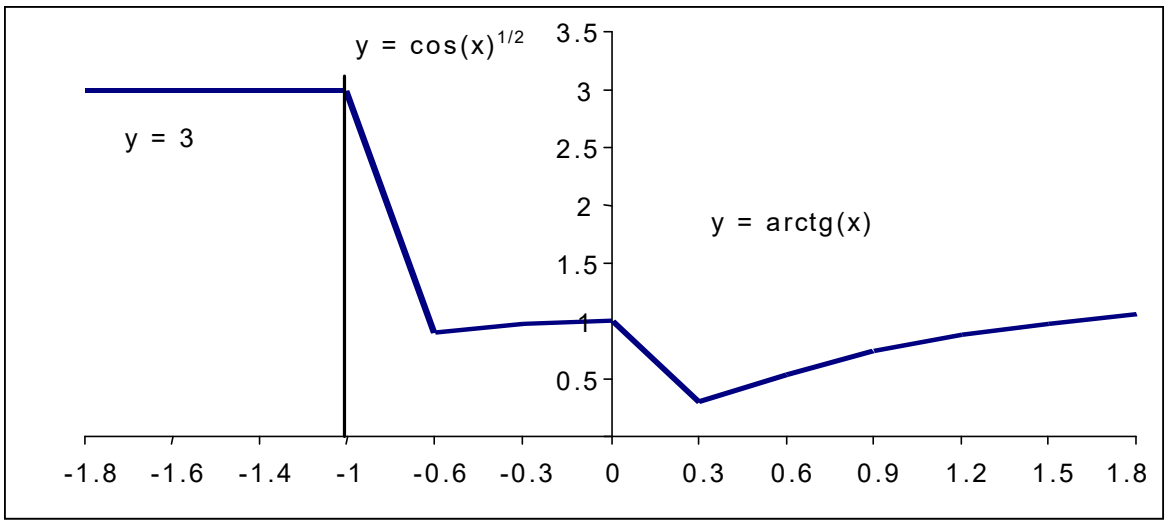
Вариант 18



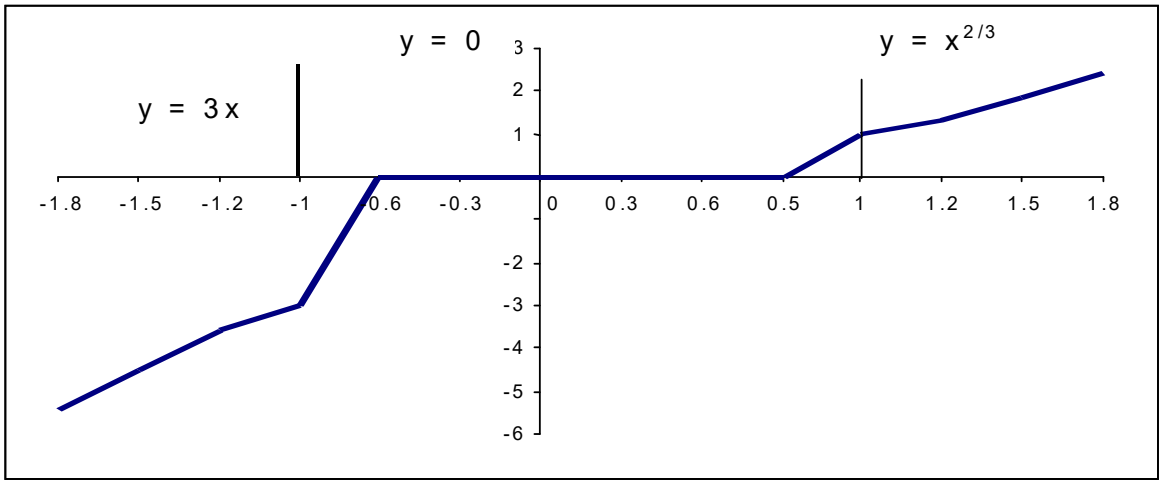
Вариант 19



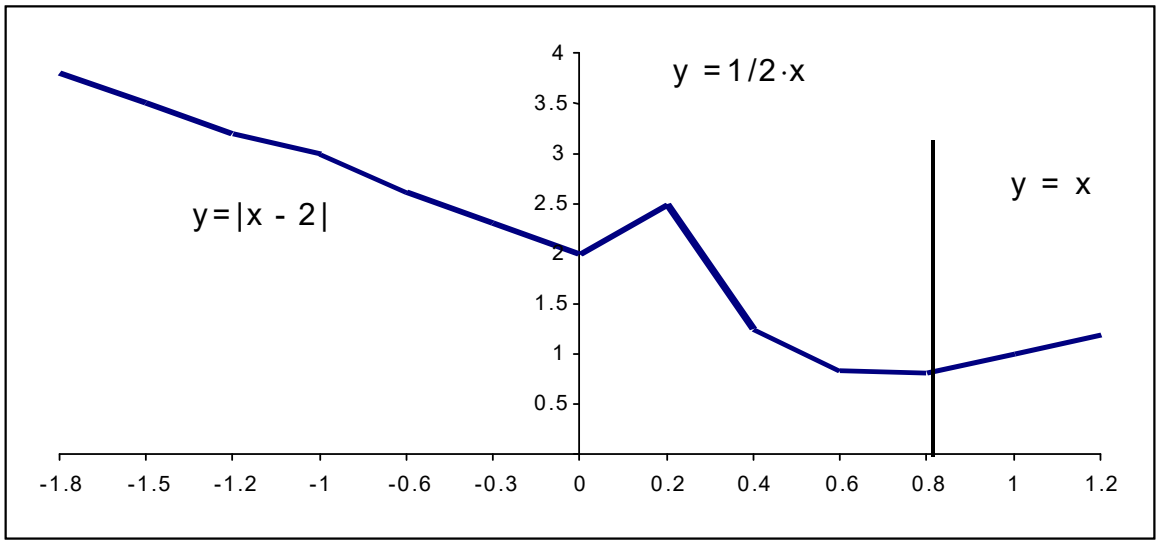
Вариант 20



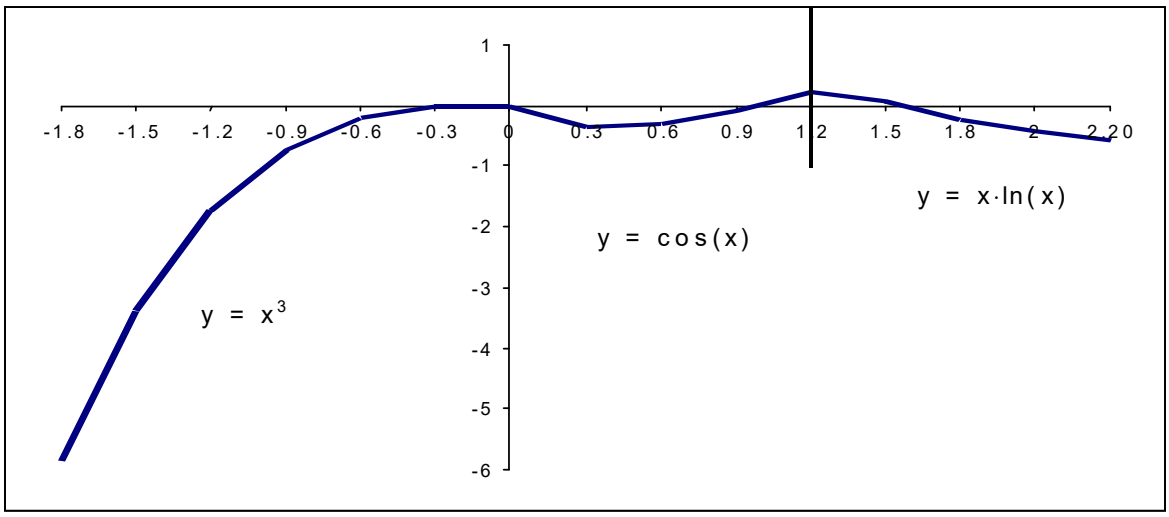
Вариант 21



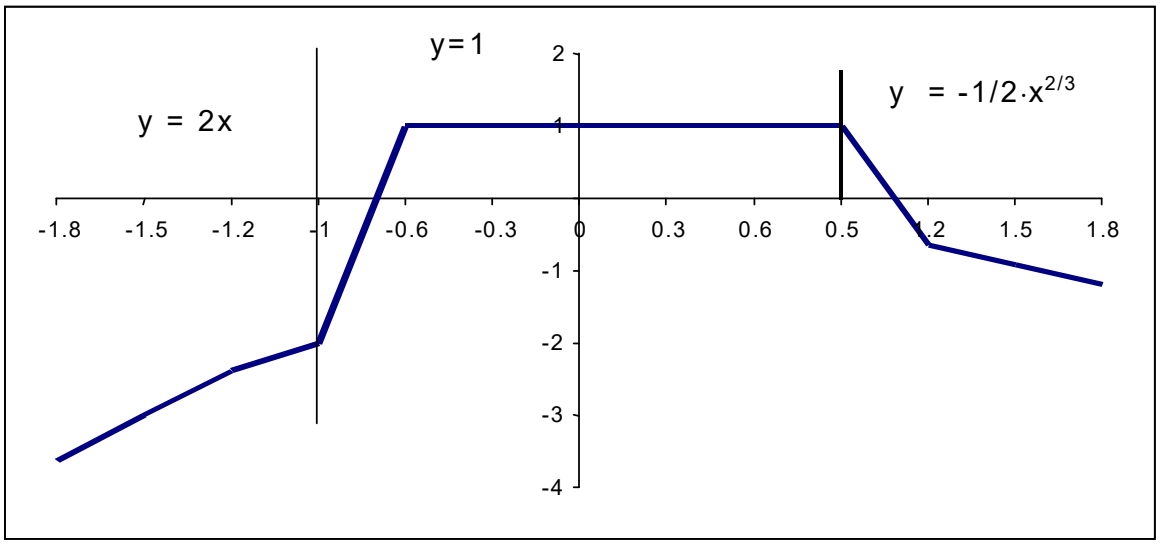
Вариант 22



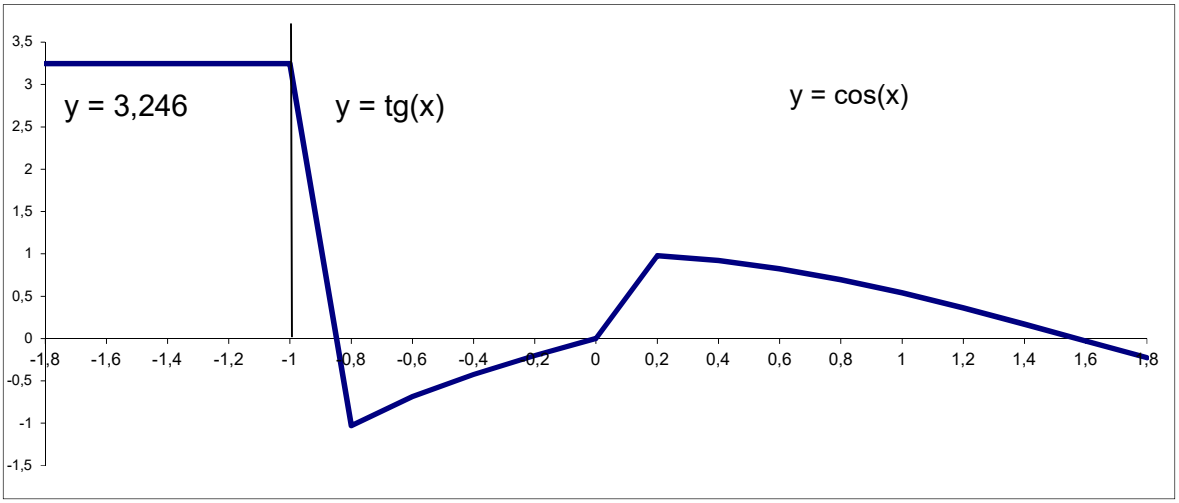
Вариант 23



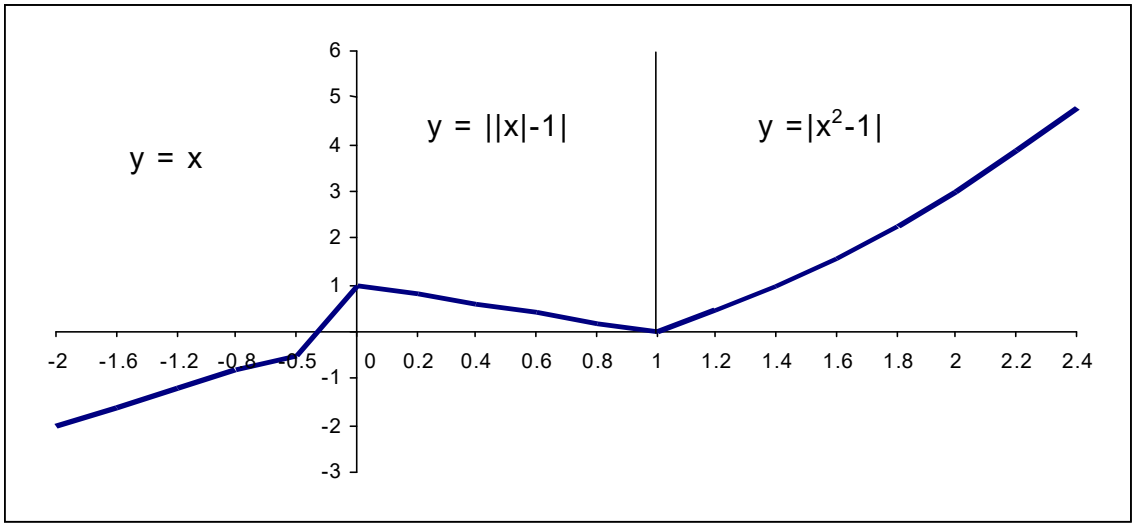
Вариант 24



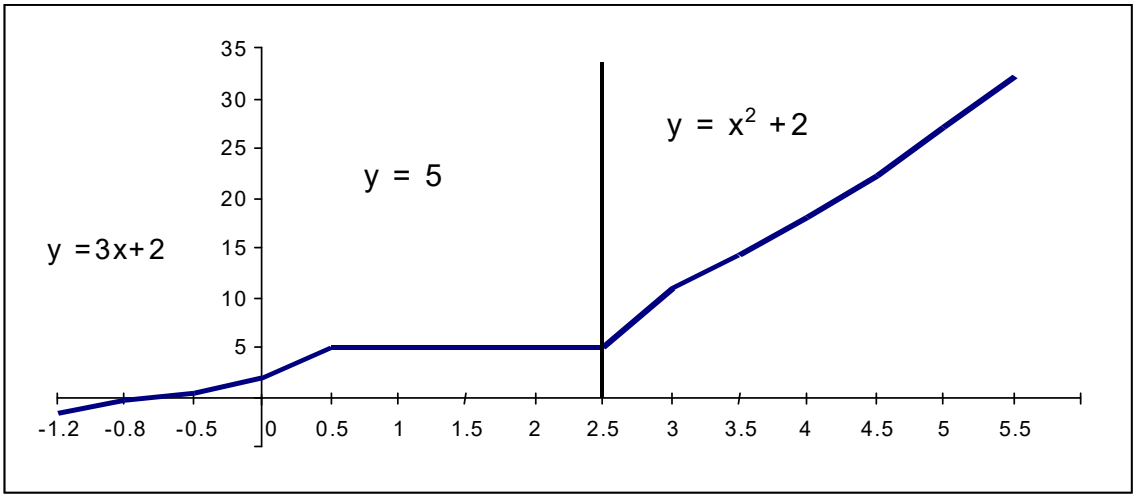
Вариант 25



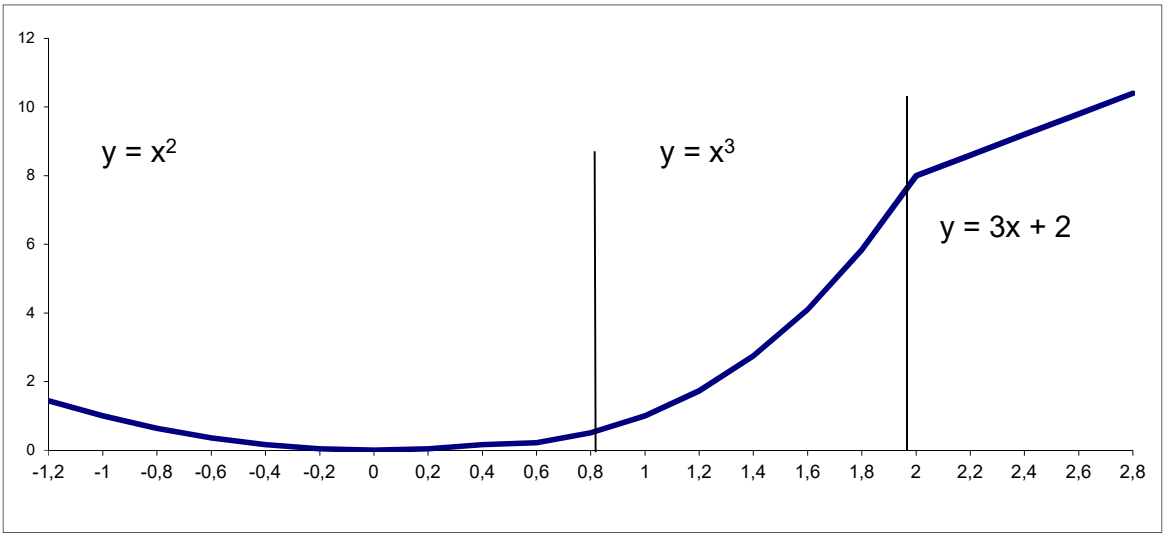
Вариант 26



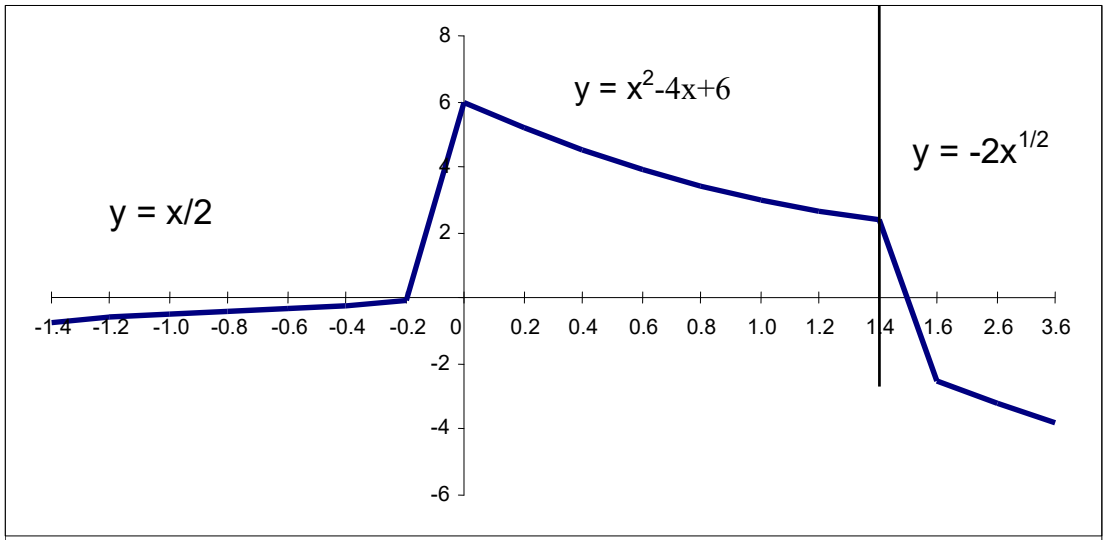
Вариант 27



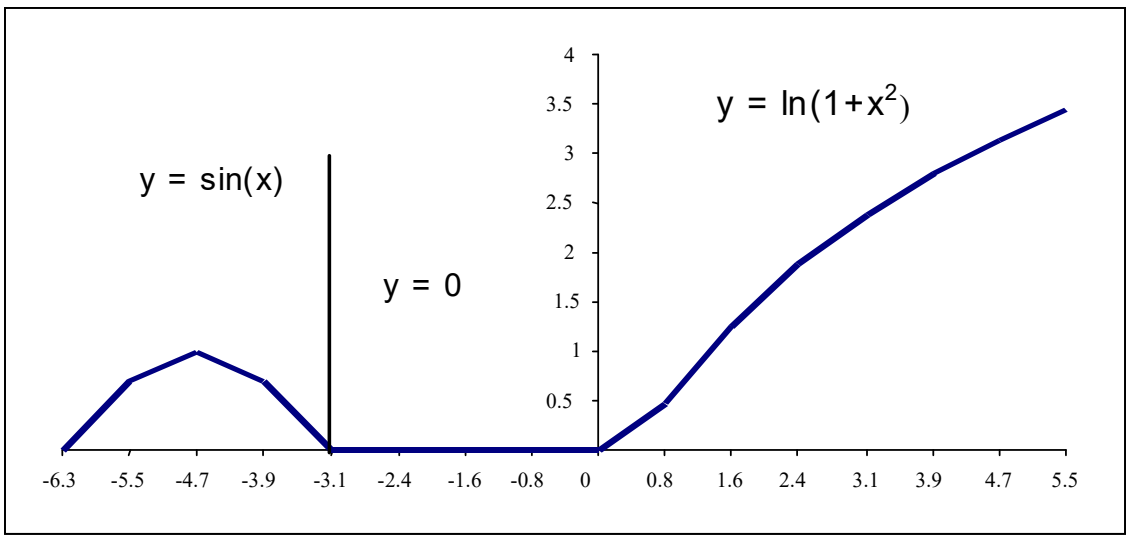
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Б1.О.10 ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

Автор: Засыпкина С. А. канд. техн. наук

Методические рекомендации для студентов по организации и выполнению самостоятельной работы по учебной дисциплине "**Прикладное программное обеспечение** ".

Тематика самостоятельной работы

№	Наименование работы
1	Технология работы в текстовом редакторе
2	Технология работы в редакторе электронных таблиц.
3	Технология работы в редакторе презентаций
4	Основы работы с Web-страницами. Создание HTML-документа
5	Основы программирования Си++. Переменные, ветвления, циклы, отладка программ, графика
6	Выполнение контрольной работы № 1
7	Выполнение контрольной работы № 2
8	Подготовка к экзамену

Содержание самостоятельной работы

Тема 1: Технология работы в текстовом редакторе

Цель:

– отработка навыка решения практических задач.

Изучение литературных и электронных источников:

- Технология работы в текстовом редакторе, на примере MS WORD.
- Ввод, редактирование текста.
- Форматирование, подготовка к печати сложного документа.
- Создание, форматирование, вставка объектов.

Практическое задание. Выполнение заданий по теме " Технология работы в текстовом редакторе "

Тема 2: Технология работы в редакторе электронных таблиц

Цель:

– отработка навыка решения практических задач.

Изучение литературных и электронных источников:

- Технология работы с электронными таблицами, на примере MS EXCEL.
- Операции со строками, столбцами, ячейками.
- Мастер функций.
- Форматирование ячеек.
- Относительная и абсолютная адресация.
- Условное форматирование.
- Графическое представление результатов.
- Анализ полученных результатов.

Практическое задание. Выполнение заданий по теме " Технология работы в редакторе электронных таблиц "

Тема 3: Технология работы в редакторе презентаций

Цель:

– отработка навыка решения практических задач.

Изучение литературных и электронных источников:

– Технология создания презентаций, на примере MS POWER POINT. Технология создания тестов в Power Point.

Практическое задание. Выполнение заданий по теме " Технология работы в редакторе презентаций "

Тема 4: Основы работы с Web-страницами. Создание HTML-документа.

Цель:

– отработка навыка решения практических задач.

Изучение литературных и электронных источников:

– Основные сведения о языке HTML.
– Элементы HTML. С
– труктура HTML-документа. Создание HTML-документа.
– Атрибуты. Парные теги.
– Одинарные теги (пустые элементы). Комментарии.
– Специальные символы. Элементы форматирования текста.
– Шрифтовое оформление. Категории (группы) шрифтов.
– Основные элементы, определяющие стиль шрифта.
– Элементы управления шрифтами. Цвета в Web.
– Элемент заголовок. Выравнивание заголовков. Абзацы. Списки.
– Включение изображения в документ HTML.
– Атрибут alt. Атрибуты width и height.
– Выравнивание изображений по горизонтали.
– Центрирование изображений. Выравнивание изображений по вертикали.
– Обтекание изображений текстом. Отмена обтекания изображений текстом.
– Создание полей вокруг изображения.
– Использование горизонтальных линий.
– Создание фона документа.
– Основные элементы таблицы. Атрибуты элемента table.
– Основные атрибуты строки таблицы.
– Основные атрибуты ячейки таблицы.
– Элементы описания фреймов. Атрибуты элемента frame.
– Организация связи между фреймом и HTML-документом.
– Графические файлы. Основные форматы графических файлов для Web.
– Формат GIF. Формат JPEG. Разрешение изображения.
– Использование цифровых фотографий на Web-страницах.

Практическое задание. Выполнение заданий по теме " Основы работы с Web-страницами. Создание HTML-документа."

Тема 5: Основы программирования Си++. Переменные, ветвления, циклы, отладка программ, графика.

Цель:

– отработка навыка решения практических задач.

Изучение литературных и электронных источников:

- Составление простейшей программы в среде программирования Dev-C++.
- Синтаксис и семантика языка Си (алфавит, идентификаторы, константы, переменные, основные простые типы данных, операции над данными, приоритеты и порядок (направление) выполнения операций).
- Операторы языка Си (арифметическое выражение, простого присваивания, перехода, условный, переключатель, циклы, составные).
- Программирование линейных, альтернативных и циклических управляющих конструкций.
- Массивы и строки.
- Указатели, их назначение, операции над указателями.
- Указатели и массивы.
- Использование различных типов цикла для работы с массивами и строками.

Практическое задание. Выполнение заданий по теме " Основы программирования Си++. Переменные, ветвления, циклы, отладка программ, графика "

Тема 6-7: **Контрольная работа 1,2** Для выполнения контрольной работы студентами кафедрой подготовлены ***Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.***

Тема 8: Подготовка к экзамену.

Цель:

– отработка навыка решения практических задач.

- подготовка к выполнению экзаменационных заданий

Изучение литературных и электронных источников:

- По всем темам дисциплины «Прикладное программное обеспечение»

Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Федеральным Государственным образовательным стандартом предусматривается, как правило, 50 % часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части - процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - «подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности».

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант-плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента - подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы - аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);

- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

5. Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Федеральными Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по данной дисциплине.
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВПО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно.

Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

6. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы зияний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для экономических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.
2. Наличие умений, навыков умственного труда:
   а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
   б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.
3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.
4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.
5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.
6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрес-соустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,
7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов),* причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1 -1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9 - 10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы - это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5 -10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20 - 25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

7. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования - обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого

знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний, предусмотренных программой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы, изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебе с будущей профессиональной деятельности

8. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его - это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно - вы-

учу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

8.1. Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного олова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

8.2. Правила самостоятельной работы с литературой

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) - это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, - советует студенту и молодому ученому Г. Селье, - запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие - просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга - Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).
- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием -научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то - до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...
- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынуж-

денное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», - советует Г. Селье (Селье, 1987. -С. 325-326).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой - следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель -извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют *четыре основные установки в чтении научного текста:*

1. информационно-поисковый (задача - найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде - как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. - использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких *видов чтения:*

1. библиографическое - просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое - используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное - подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель - познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее - предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение - два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе - поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи, с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее - именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

8.3. Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических

занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала -умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам.

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3 - 4 дня. Не следует думать, что 3 - 4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3 - 4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2 - 3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике -утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются

прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное - это уже технические детали (главное - это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» - это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно - это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее - ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по написанию реферата	5
2	Методические рекомендации по написанию эссе	13
3	Методические рекомендации по написанию реферата статьи	17
4	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	23
5	Методические рекомендации по составлению тестовых заданий	27
6	Требования к написанию и оформлению доклада	29
7	Методические рекомендации к опросу	34
8	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	36
9	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	38
10	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	40
	Заключение	43
	Список использованных источников	44

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);
- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат - письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. referrer - докладывать, сообщать) - краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемой теме[1].

Выполнение и защита реферата призваны дать аспиранту возможность всесторонне изучить интересующую его проблему и вооружить его навыками научного и творческого подхода к решению различных задач в исследуемой области.

Основными задачами выполнения и защиты реферата являются развитие у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, среди них:

- формирование навыков аналитической работы с литературными источниками разных видов;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по соответствующему направлению высшего образования;
- презентация навыков публичной дискуссии.

Структура и содержание реферата

Подготовка материалов и написание реферата - один из самых трудоемких процессов. Работа над рефератом сводится к следующим этапам.

1. Выбор темы реферата.
2. Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата.
3. Конкретизация необходимых элементов реферата.
4. Сбор и систематизация литературы.
5. Написание основной части реферата.
6. Написание введения и заключения.
7. Представление реферата преподавателю.
8. Защита реферата.

Выбор темы реферата

Перечень тем реферата определяется преподавателем, который ведет дисциплину. Вместе с тем, аспиранту предоставляется право самостоятельной формулировки темы реферата с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки и согласованием с преподавателем. Рассмотрев инициативную тему реферата студента, преподаватель имеет право ее отклонить, аргументировав свое решение, или, при согласии студента, переформулировать тему.

При выборе темы нужно иметь в виду следующее:

1. Тема должна быть актуальной, то есть затрагивать важные в данное время проблемы общественно-политической, экономической или культурной жизни общества.

2. Не следует формулировать тему очень широко: вычленение из широкой проблемы узкого, специфического вопроса помогает проработать тему глубже.

---

[1] Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Какой бы интересной и актуальной ни была тема, прежде всего, следует удостовериться, что для ее раскрытия имеются необходимые материалы.

4. Тема должна открывать возможности для проведения самостоятельного исследования, в котором можно будет показать умение собирать, накапливать, обобщать и анализировать факты и документы.

5. После предварительной самостоятельной формулировки темы необходимо проконсультироваться с преподавателем с целью ее возможного уточнения и углубления.

Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы реферата. Первоначально с целью обзора имеющихся источников целесообразно обратиться к электронным ресурсам в сети Интернет и, в частности, к электронным информационным ресурсам УГГУ: благодаря оперативности и мобильности такого источника информации, не потратив много времени, можно создать общее представление о предмете исследования, выделить основные рубрики (главы, параграфы, проблемные модули) будущего курсовой работы. При подборе литературы следует также обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки УГГУ, публичных библиотек города.

Предварительное ознакомление с источниками следует расценивать как первый этап работы над рефератом. Для облегчения дальнейшей работы необходимо тщательно фиксировать все просмотренные ресурсы (даже если кажется, что тот или иной источник непригоден для использования в работе над рефератом, впоследствии он может пригодиться, и тогда его не придется искать).

Результатом предварительного анализа источников является рабочий план, представляющий собой черновой набросок исследования, который в дальнейшем обрастает конкретными чертами. Форма рабочего плана допускает определенную степень произвольности. Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить в виде параграфов последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. В реферате может быть две или три главы - в зависимости от выбранной проблемы, а также тех целей и задач исследования.

Работа над предварительным планом необходима, поскольку она дает возможность еще до начала написания реферата выявить логические неточности, информационные накладки, повторы, неверную последовательность глав и параграфов, неудачные формулировки выделенных частей или даже реферата в целом.

Рабочий план реферата разрабатывается студентом самостоятельно и может согласовываться с преподавателем.

Конкретизация необходимых элементов реферата

Реферат должен иметь четко определенные цель и задачи, объект, предмет и методы исследования. Их необходимо сформулировать до начала непосредственной работы над текстом.

Цель реферата представляет собой формулировку результата исследовательской деятельности и путей его достижения с помощью определенных средств. Учитывайте, что у работы может быть только одна цель.

Задачи конкретизируют цель, в реферате целесообразно выделить три-четыре задачи. Задачи - это теоретические и практические результаты, которые должны быть получены в реферате. Постановку задач следует делать как можно более тщательно, т.к. их

решение составляет содержание разделов (подпунктов, параграфов) реферата. В качестве задач может выступать либо решение подпроблем, вытекающих из общей проблемы, либо задачи анализа, обобщения, обоснования, разработки отдельных аспектов проблемы, ведущие к формулировке возможных направлений ее решения.

Объект исследования - процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Методы исследования, используемые в реферате, зависят от поставленных цели и задач, а также от специфики объекта изучения. Это могут быть методы системного анализа, математические и статистические методы, сравнения, обобщения, экспертных оценок, теоретического анализа и т.д.

Впоследствии формулировка цели, задач, объекта, предмета и методов исследования составят основу Введения к реферату.

Сбор и систематизация литературы

Основные источники, использование которых возможно и необходимо в реферате, следующие:

- учебники, рекомендованные Министерством образования и науки РФ;
- электронные ресурсы УГГУ на русском и иностранном языках;
- статьи в специализированных и научных журналах;
- диссертации и монографии по изучаемой теме;
- инструктивные материалы и законодательные акты (только последних изданий);
- данные эмпирических и прикладных исследований (статистические данные, качественные интервью и т.д.)
- материалы интернет-сайтов.

Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам реферата, предусмотренным планом. При изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключенную в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его использования в реферате.

Сбор фактического материала - один из наиболее ответственных этапов подготовки реферата. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, аспиранту необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для реферата и составить, по возможности, специальный план его сбора и анализа. После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте формулировки темы и в плане реферата.

Написание основной части реферата

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Общая логика написания параграфа сводится к стандартной логической схеме «Тезис - Доказательство - Вывод» (количество таких цепочек в параграфе, как правило, ограничивается тремя - пятью доказанными тезисами).

Все разделы реферата должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу.

Использование цитат в тексте необходимо для того, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных

точек зрения и т.д. Отталкиваясь от содержания цитат, необходимо создать систему убедительных доказательств, важных для объективной характеристики изучаемого вопроса. Цитаты также могут использоваться и для подтверждения отдельных положений работы.

Число используемых цитат должно определяться потребностями разработки темы. Цитатами не следует злоупотреблять, их обилие может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора. Оптимальный объем цитаты - одно- два, максимум три предложения. Если цитируемый текст имеет больший объем, его следует заменять аналитическим пересказом.

Во всех случаях употребления цитат или пересказа мысли автора необходимо делать точную ссылку на источник с указанием страницы.

Авторский текст (собственные мысли) должен быть передан в научном стиле. Научный стиль предполагает изложение информации от первого лица множественного числа («мы» вместо «я»). Его стоит обозначить хорошо известными маркерами: «По нашему мнению», «С нашей точки зрения», «Исходя из этого мы можем заключить, что...» и т.п. или безличными предложениями: «необходимо подчеркнуть, что...», «важно обратить внимание на тот факт, что.», «следует отметить.» и т.д.

Отдельные положения реферата должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы, диаграммы, графики. При составлении аналитических таблиц, диаграмм, графиков используемые исходные данные выносятся в приложение, а в тексте приводятся результаты расчетов отдельных показателей (если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее целиком следует перенести в приложение). В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчетливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны. Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленной в работе задачи, также выносятся в приложение.

Написание введения и заключения

Введение и заключение - очень важные части реферата. Они должны быть тщательно проработаны, выверены логически, стилистически, орфографически и пунктуационно.

Структурно введение состоит из нескольких логических элементов. Во введении в обязательном порядке обосновываются:

- актуальность работы (необходимо аргументировать, в силу чего именно эта проблема значима для исследования);
- характеристика степени разработанности темы (краткий обзор имеющейся научной литературы по рассматриваемому вопросу, призванный показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы);
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- теоретическая база исследования (систематизация основных источников, которые использованы для написания своей работы);
- структура работы (название глав работы и их краткая характеристика).

По объему введение занимает 1,5-2 страницы текста, напечатанного в соответствии с техническими требованиями, определенными преподавателем.

Заключение содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы, указание на проблемы практического характера, которые были выявлены в процессе исследования, а также рекомендации относительно их устранения. В заключении возможно повторение тех выводов, которые были сделаны по главам. Объем заключения - 1 - 3 страницы печатного текста.

Представление реферата преподавателю

Окончательный вариант текста реферата необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей реферата аспирант проверяет его в системе «Антиплагиат» (http://www.antiplagiat.ru/), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста), аспирант в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

Защита реферата

При подготовке реферата к защите (если она предусмотрена) следует:

1. Составить план выступления, в котором отразить актуальность темы, самостоятельных характер работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое и практическое значение - с тем, чтобы в течение 3 - 5 минут представить достоинства выполненного исследования.
2. Подготовить иллюстративный материал: схемы, таблицы, графики и др. наглядную информацию для использования во время защиты. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом процедуры защиты реферата.

Критерии оценивания реферата

Критерии оценивания реферата: новизна текста, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдение требований к оформлению.

Новизна текста – обоснование актуальности темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; наличие авторской позиции, самостоятельная интерпретация описываемых в реферате фактов и проблем – 4 балла.

Степень раскрытия сущности вопроса - соответствие содержания доклада его теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по вопросу (проблеме); оценка использованной литературы (использование современной научной литературы) – 4 балла.

Соблюдение требований к оформлению - правильность оформления ссылок на источники, списка использованных источников; грамотное изложение текста (орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура); владение терминологией; корректность цитирования – 4 балла.

Критерии оценивания публичного выступления (защита реферата): логичность построения выступления; грамотность речи и владение профессиональной терминологией; обоснованность выводов; умение отвечать на вопросы; поведение при защите работы *(*манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.) соблюдение требований к объёму доклада – 10 баллов.

Критерии оценивания презентации: дизайн и мультимедиа – эффекты, содержание – 4 балла.

Всего – 25 баллов.

Оценка «зачтено»

Оценка *«зачтено»* – реферат полностью соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 23-25 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, присутствует новизна и самостоятельность в постановке проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, широкий диапазон и качество (уровень) используемого информационного пространства (привлечены различные источники научной информации), прослеживается наличие авторской позиции и самостоятельной интерпретации описываемых в реферате фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована полнота и глубина знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему и обосновано сбалансированное заключение; представлен критический анализ использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе соблюдены правила русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое и полное определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается, использовано 3 цвета шрифта, все страницы выдержаны в едином стиле, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание является строго научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации, орфографические , пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами в наиболее адекватной форме, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: выступление логично построено, выводы аргументированы, свободное владение профессиональной терминологией, в речи отсутствуют орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы, владеет различными способами привлечения и удержания внимания и интереса аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «*зачтено*» - реферат в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 18-22 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного

пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе имеются незначительные ошибки правил русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть, использовано 3 цвета шрифта, 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна, звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах - именно к информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание в целом является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены

Критерии оценивания публичного выступления : выступление логично построено, выводы аргументированы, испытывает незначительные затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в незначительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы , владеет ограниченным набором способов привлечения внимания аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка *«зачтено»* - реферат частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 13-17 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста частично не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе имеются ошибки правил русской орфографии и пунктуации, в целом выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), частично не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона плохо соответствует цвету текста, использовано более 4 цветов шрифта, некоторые страницы имеют свой стиль оформления, гиперссылки выделены, анимация дозирована, звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер, размер шрифта средний (соответственно,

объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен), ссылки работают, содержание включает в себя элементы научности, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту, есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки, наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной ключевые слова в тексте, чаще всего, выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: в выступлении нарушено логическое построение, выводы не аргументированы, испытывает затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает краткие ответы на вопросы, в целом соблюдены этические нормы поведения при защите работы, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «не зачтено»

Оценка *«не зачтено»* - реферат не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-12 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы не обоснована, не сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал не систематизирован, ограниченный диапазон используемого информационного пространства (привлечен 1 источник научной информации), отсутствует авторская позиция в реферате.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата не соответствует теме, не продемонстрирована осведомленность знаний по теме, отсутствует личная оценка (вывод), представлен 1 позиция рассмотрения проблемы, заключение не обосновано, отсутствует критический обзор использованной литературы.

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе выполнена с ошибками правил русской орфографии и пунктуации, не выдержана стилистическая культура научного текста, отсутствует четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона не соответствует цвету текста, использовано более 5 цветов шрифта, каждая страница имеет свой стиль оформления, гиперссылки не выделены, анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией), звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер, слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен), не работают отдельные ссылки, содержание не является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту, много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок, наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация не представляется актуальной и современной, ключевые слова в тексте не выделены

Критерии оценивания публичного выступления: отказывается от защиты или в выступлении нарушено логическое построение, отсутствуют выводы, не использует профессиональную терминологию, в речи допускает значительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, не отвечает на вопросы, нарушает со этические нормы поведения при защите работы, не соблюдены требования к объёму доклада.

2.Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);
2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

При работе над Введением могут помочь ответы на следующие вопросы: «Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?», «Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?», «Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?», «Могу ли я разделить тему на несколько более мелких подтем?».

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершено необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить. Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедится в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например,

стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).
2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).
3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

*Источники***.** Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

3. Методические рекомендации по написанию реферата статьи

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление, аналитико-синтетическое преобразование информации и создание нового документа - реферата, обладающего специфической языково-стилистической формой.

Рефератом статьи (далее - реферат) называется текст, передающий основную информацию подлинника в свернутом виде и составленный в результате ее смысловой переработки[2].

Основными функциями рефератов являются следующие: информативная, поисковая, индикативная, справочная, сигнальная, адресная, коммуникативная.

Информативная функция. Поскольку реферат является кратким изложением основного содержания первичного документа, главная его задача состоит в том, чтобы передавать фактографическую информацию.

Отсюда информативность является наиболее существенной и отличительной чертой реферата.

Поисковая и справочная функции. Как средство передачи информации реферат нередко заменяет чтение первичного документа. Обращаясь к рефератам, пользователь осуществляет по ним непосредственный поиск информации, причем информации фактографической. В этом проявляется поисковая функция реферата, а также функция справочная, поскольку извлекаемая из реферата информация во многом представляет справочный интерес.

Индикативная функция. Реферат должен характеризовать оригинальный материал не только содержательно, но и описательно. Путем описания обычно даются дополнительные характеристики первичного материала: его вид (книга, статья), наличие в нем иллюстраций и т.д.

Кроме того, в реферате иногда приходится ограничиваться лишь названием или перечислением отдельных вопросов содержания. Это еще одно свойство реферата, которое принято называть индикативностью.

Адресная функция. Точным библиографическим описанием первичного документа одновременно достигается то, что реферат способен выполнять адресную функцию, без чего бессмысленен документальный информационный поиск.

Сигнальная функция. Эта функция реферата проявляется, когда осуществляется оперативное информирование с помощью авторских рефератов о планах выпуска литературы, а также о существовании неопубликованных, в том числе депонированных работ.

Диапазон использования рефератов очень широк. Они применяются как в индивидуальном, так и в коллективном информационном обеспечении, проводимом в интересах научно-исследовательских работ, учебного процесса и т.д. Они же являются средством международного обмена информацией и выполняют научно-коммуникативные функции в интернациональном масштабе.

Являясь наиболее экономным средством ознакомления с первоисточником, реферат должен отразить все существенные моменты последнего и особо выделить основную мысль автора. Многообразные функции реферата в системе научных коммуникаций можно объединить в следующие основные группы: информативные, поисковые, коммуникативные. Поскольку реферат передает в сжатом виде текст первоисточника, он позволяет специалисту либо получить релевантную информацию, либо сделать вывод о том, что обращаться к первоисточнику нет необходимости.

Существует три основных способа изложения информации в реферате.

---

[2] Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5

Экстрагирование - представление информации первоисточника в реферате. Эта методика достаточно проста: референт отмечает предложения, которые затем полностью или с незначительным перефразированием переносятся в реферат-экстракт.

Перефразирование - наиболее распространенный способ реферативного изложения. Здесь имеет место частичное текстуальное совпадение с первоисточником. Перефразирование предполагает не использование значительной части сведений оригинала, а перестройку его смысловой и синтаксической структуры. Перестройка текста достигается за счет таких операций, как замещение (одни фрагменты текста заменяются другими), совмещения (объединяются несколько предложений в одно) и обобщение.

Интерпретация - это способ реферативного изложения, когда содержание первоисточника может раскрываться либо в той же последовательности, либо на основе обобщенного представления о нем. Разновидностью интерпретированных рефератов могут быть авторефераты диссертаций, тезисы докладов научных конференций и совещаний.

Для качественной подготовки реферата необходимо владеть основными приемами анализа и синтеза, знать основные требования, предъявляемые к рефератам, их структурные и функциональные особенности.

Процесс реферирования делится на пять основных этапов:

1. Определение способа охвата первоисточника, который в данном конкретном случае наиболее целесообразен, для реферирования (общее, фрагментное, аспектное и т.д.).
2. Беглое ознакомительное чтение, когда референт решает вопрос о научно-практической значимости и информационной новизне первоисточника. Анализ его вида позволяет осуществить выбор аспектной схемы изложения реферата.
3. Конструирование текста реферата, которое осуществляется с использованием приемов перефразирования, обобщения, абстрагирования и т.д. Очень редко предложения или фрагменты оригинала используются без изменения. Запись полученных в результате синтеза конструкций осуществляется в последовательности, соответствующей разработанной схеме или плану.
4. Критический анализ полученного текста с точки зрения потребителя реферата.
5. Оформление и редактирование, которые являются заключительным этапом подготовки реферата.

Все, что в первичном документе не заслуживает внимания потребителя реферата, должно быть опущено. Так, в реферат не включаются:

- общие выводы, не вытекающие из полученных результатов;
- информация, не понятная без обращения к первоисточнику;
- общеизвестные сведения;
- второстепенные детали, избыточные рассуждения;
- исторические справки;
- детальные описания экспериментов и методик;
- сведения о ранее опубликованных документах и т. д.

Приемы составления реферата позволяют обеспечить соблюдение основных методических принципов реферирования: адекватности, информативности, краткости и достоверности.

Хотя реферат по содержанию зависит от первоисточника, он представляет собой новый, самостоятельный документ. Общими требованиями к языку реферата являются точность, краткость, ясность, доступность.

По своим языковым и стилистическим средствам реферат отличается от первоисточника, поскольку референт использует иные термины и строит предложения в соответствии со стилем реферата. Наряду с сообщением могут использоваться перифразы. Вместе с тем в ряде случаев стилистика реферата может совпадать с первоисточником, что особенно характерно для расширенных рефератов.

Изложение реферата должно обеспечивать наибольшую семантическую адекватность, семантическую эквивалентность, краткость и логическую последовательность. Для этого

необходимы определенные лексические и грамматические средства. Адекватность и эквивалентность достигаются за счет правильного употребления терминов, краткость - за счет экономной структуры предложений и использования терминологической лексики.

Быстрое и адекватное восприятие реферата обеспечивается употреблением простых законченных предложений, имеющих правильную грамматическую форму. Громоздкие предложения затрудняют понимание реферата, поэтому сложные предложения, как правило, расчленяются на ряд простых при сохранении логических взаимоотношений между ними путем замены соединительных слов, например, местоимениями.

Широко используются неопределенно-личные предложения без подлежащего. Они концентрируют внимание читающего только на факте, усиливая тем самым информационно-справочную значимость реферата.

Реферату, как одному из жанров научного стиля, присущи те же семантико-структурные особенности, что и научному стилю в целом: объективность, однозначность, логичность изложения, безличная манера повествования, широкое использование научных терминов, абстрактной лексики и т.д. В то же время этот жанр имеет и свою специфику стиля: фактографичность (констатация фактов), обобщенно-отвлеченный характер изложения, предельная краткость, подчеркнутая логичность, стандартизация языкового выражения.

Рефераты делятся на информативные (реферат-конспект), индикативные, указательные (реферат-резюме) и обзорные (реферат-обзор)[3]. В основу их классификации положена степень аналитико-синтетической переработки источника.

Информативные рефераты включают в себя изложение (в обобщенном виде) всех основных проблем, изложенных в первоисточнике, их аргументацию, основные результаты и выводы, имеющие теоретическую и практическую ценность.

Индикативные рефераты указывают только на основные моменты содержания первоисточника. Их также называют реферативной аннотацией.

Научные рефераты отражают смысловую сторону образно-тематического содержания. В его основе лежат такие мыслительные операции, как обобщение и абстракция.

Реферат-резюме направлен на перечисление основных проблем источника без содержания доказательств.

Реферат, независимо от его типа, имеет единую структуру:

- название реферируемой работы (или выходные данные);
- композиция реферируемой работы;
- главная мысль реферируемого материала;
- изложение содержания;
- выводы автора по реферируемому материалу.

Обычно в самом первоисточнике главная мысль становится ясной лишь после прочтения всего материала, в реферате же с нее начинается изложение содержания, она предшествует всем выводам и доказательствам. Такая последовательность изложения необходима для того, чтобы с самого начала сориентировать читателя относительно основного содержания источника и его перспективной ценности. Выявление главной мысли источника становится весьма ответственным делом референта и требует от него вдумчивого отношения к реферируемому материалу. Иногда эта главная мысль самим автором даже не формулируется, а лишь подразумевается. Референту необходимо суметь сжато ее сформулировать, не внося своих комментариев.

Содержание реферируемого материала излагается в последовательности первоисточника по главам, разделам, параграфам. Обычно дается формулировка вопроса, приводится вывод по этому вопросу и необходимая цепь доказательств в их логической последовательности.

---

[3] Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. - 368с.

Следует иметь в виду, что иногда выводы автора не вполне соответствуют главной мысли первоисточника, так как могут быть продиктованы факторами, выходящими за пределы излагаемого материала. Но в большинстве случаев выводы автора вытекают из главной мысли, выявление которой и помогает их понять.

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств

Смысловые части реферата	**Используемые языковые средства**
1. Название реферируемой работы (или выходные данные)	- В. Вильсон. Наука государственного управления // Классики теории государственного управления: американская школа. Под ред. ДЖ. Шафритца, А. Хайда. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – с. 24-42.; - Статья называется (носит название, озаглавлена)
2. Композиция реферируемой работы	- Статья • состоит из…… • делится на ….. • начинается с……. • кончается (чем?)…….; - В статье можно выделить две части…….
3. Проблематика и основные положения работы	- Статья • посвящена теме (проблеме, вопросу) …… • представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) …….. - Автор статьи • ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы) …… • особо останавливается (на чем?) ..... • показывает значение (чего?) …….. • раскрывает сущность (чего?) ……. • обращает внимание (на что?) …… • уделяет внимание (чему?) ….. • касается (чего?) ……. - В статье • рассматривается (что?) …. • анализируется (что?) ….. • делается анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) (чего?) …… • раскрывается, освещается вопрос… • обобщается (что?) ……. • отмечается важность (чего?) …… • касается (чего?)….. - В статье • показано (что?) …… • уделено большое внимание (чему?) …… • выявлено (что?) ……. • уточнено (что?) ……..
4. Аргументация основных положений работы	- Автор • приводит примеры (факты, цифры, данные) ……. • иллюстрирует это положение …….. • подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения примерами (данными)… - в подтверждение своей точки зрения автор приводит доказательства (аргументы, ряд доказательств, примеры, иллюстрации, данные, результаты наблюдений)… - Для доказательств своих положений автор описывает • эксперимент …… • в ходе эксперимента автор привлекал …

5. Выводы, заключения	• выполненные исследования показывают… • приведенные наблюдения (полученные данные) приводят к выводу (позволяют сделать выводы).. • из сказанного можно сделать вывод, что ….. • анализ результатов свидетельствует … - На основании проведенных наблюдений (полученных данных, анализ результатов) • был сделан вывод (можно сделать заключение) …. • автор приводит выводы …….

Реферат может содержать комментарий референта, только в том случае, если референт является достаточно компетентным в данном вопросе и может вынести квалифицированное суждение о реферируемом материале. В комментарий входят критическая характеристика первоисточника, актуальность освещенных в нем вопросов, суждение об эффективности предложенных решений, указание, на кого рассчитан реферируемый материал.

Комментарий реферата может содержать оценку тех или иных положений, высказываемых автором реферируемой работы. Эта оценка чаще всего выражает согласие или несогласие с точкой зрения автора. Языковые средства, которые используются при этом, рассмотрены в таблице 2.

Таблица 2

Языковые средства, используемых при оценке те положений, высказываемых автором реферируемой работы

Смысловые части комментарии	**Используемые языковые средства**
Смысловые части комментарии	- Автор • справедливо указывает …. • правильно подходит к анализу (оценке) …. • убедительно доказывает …. • отстаивает свою точку зрения …. • критически относится к работам предшественников ….. - Мы • разделяем точку зрения (мнения, оценку) автора …… • придерживаемся подобного же мнения … • критически относимся к работам предшественников …. - Можно согласится с автором, что ….. - Следует признать достоинства такого подхода к решению ….
Несогласие (отрицательная оценка)	- Автор • не раскрывает содержания (противоречий, разных точек зрения) … • противоречит себе (известным фактам) ……. • игнорирует общеизвестные факты ….. • упускает из вида ……. • не критически относится к высказанному положению …….. • не подтверждает сказанное примерами…. - Мы • придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) • не можем согласиться (с чем?) … • трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению проблемы, вопроса, задачи) …. • можно выразить сомнение в том, что ….. • дискуссивно (сомнительно, спорно) , что …… • к недостаткам работы можно отнести ……

В реферате могут быть использованы цитаты из реферируемой работы. Они всегда ставятся в кавычки. Следует различать три вида цитирования, при этом знаки препинания ставятся, как в предложениях с прямой речью.

1. Цитата стоит после слов составителя реферата. В этом случае после слов составителя реферата ставится двоеточие, а цитата начинается с большой буквы. Например:

Автор статьи утверждает: «В нашей стране действительно произошел стремительный рост национального самосознания».

2. Цитата стоит перед словами составителя реферата. В этом случае после цитаты ставится запятая и тире» а слова составителя реферата пишутся с маленькой буквы. Например: «В нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания», - утверждает автор статьи.

3. Слова составителя реферата стоят в середине цитаты. В этом случае перед ними и после них ставится точка с запятой. Например: «В нашей стране, - утверждает автор статьи, - действительно стремительный рост национального самосознания».

4. Цитата непосредственно включается в слова составителя реферата. В этом случае (а он является самым распространенным в реферате) цитата начинается с маленькой буквы. Например: Автор статьи утверждает, что «в нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания».

4. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации[4]. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление студентов с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[4] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю;

групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

5. Методические рекомендации по составлению тестовых заданий

Требования к составлению тестовых заданий

Тестовое задание (ТЗ) - варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание, подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала.

Для правильного составления ТЗ необходимо выполнить следующие *требования*:

1. Содержание каждого ТЗ должно охватывать какую-либо одну смысловую единицу, то есть должно оценивать что-то одно.
2. Ориентация ТЗ на получение *однозначного* заключения.
3. Формулировка содержания ТЗ в виде свернутых кратких суждений. Рекомендуемое количество слов в задании не более 15. В тексте не должно быть преднамеренных подсказок и сленга, а также оценочных суждений автора ТЗ. Формулировка ТЗ должна быть в повествовательной форме (не в форме вопроса). По возможности, текст ТЗ не должен содержать сложноподчиненные конструкции, повелительного наклонения («выберите», «вычислите», «укажите» и т.д). Специфический признак (ключевое слово) выносится в начало ТЗ. Не рекомендуется начинать ТЗ с предлога, союза, частицы.
4. Соблюдение единого стиля оформления ТЗ.

Требования к формам ТЗ

ТЗ может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

- закрытой (с выбором одного или нескольких заключений);
- открытой;
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить. Так, для оценки фактологических знаний (знаний конкретных фактов, названий, имён, дат, понятий) лучше использовать тестовые задания закрытой или открытой формы.

Ассоциативных знаний (знаний о взаимосвязи определений и фактов, авторов и их теорий, сущности и явления, о соотношении между различными предметами, законами, датами) - заданий на установление соответствия. Процессуальных знаний (знаний правильной последовательности различных действий, процессов) - заданий на определение правильной последовательности.

Тестовое задание закрытой формы

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором.

При использовании этой формы следует руководствоваться правилом: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Подобная форма заданий не допускает наличия в общем перечне ответов следующих вариантов: «все ответы верны» или «нет правильного ответа».

Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7. Если дистракторов мало, то возрастает вероятность угадывания правильного ответа, если слишком много, то делает задание громоздким. Кроме того, дистракторы в большом

количестве часто бывают неоднородными, и тестируемый сразу исключает их, что также способствует угадыванию.

Дистракторы должны быть приблизительно одной длины. Не допускается наличие повторяющихся фраз (слов) в дистракторах.

Тестовое задание открытой формы

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные.

Тестовые задания на установление правильной последовательности

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность».

Тестовые задания на установление соответствия

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов второй группы должно превышать количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы должно быть не более 10, первой группы - не менее 2.

Задание начинается со слова: «Соответствие». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

6.Требования к написанию и оформлению доклада

Доклад (или отчёт) – один из видов монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное, сообщение по определённому вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Обычно любая научная работа заканчивается докладом на специальном научном семинаре, конференции, где участники собираются, чтобы обсудить научные проблемы. На таких семинарах (конференциях) всегда делается доклад по определённой теме. Доклад содержит все части научного отчёта или статьи. Это ответственный момент для докладчика. Здесь проверяются знание предмета исследования, способности проводить эксперимент и объяснять полученные результаты. С другой стороны, люди собираются, чтобы узнать что-то новое для себя. Они тратят своё время и хотят провести время с пользой и интересом. После выступления докладчика слушатели обязательно задают вопросы по теме выступления, и докладчику необходимо научиться понимать суть различных вопросов. Кроме того, на семинаре задача обсуждается, рассматривается со всех сторон, и бывает, что автор узнаёт о своей работе много нового. Часто возникают интересные идеи и неожиданные направления исследований. Работа становится более содержательной. Следовательно, доклад необходим для развития самой науки и для студентов. В этом состоит главное предназначение доклада.

На студенческом семинаре (конференции) всегда подводится итог, делаются выводы, принимается решение или соответствующее заключение. Преподаватель (жюри) выставляет оценку за выполнение доклада и его предъявление, поскольку в учебном заведении данная форма мероприятия является обучающей. Оценки полезно обсуждать со студентами: это помогает им понять уровень их собственных работ. С лучшими сообщениями, сделанными на семинарах, студенты могут выступать впоследствии на студенческих конференциях. Поэтому каждому студенту необходимо обязательно предварительно готовить доклад и учиться выступать публично.

Непосредственная польза выступления студентов на семинаре (конференции) состоит в следующем.

1. Выступление позволяет осуществлять поиск возможных ошибок в постановке работы, методике исследования, обобщении полученных результатов, их интерпретации. Получается, что студенты помогают друг другу улучшить работу. Что может быть ценнее?
2. Выступление дает возможность учиться излагать содержание работы в короткое время, схватывать суть вопросов и толково объяснять существо. Следовательно, учиться делать доклад полезно для работы в любой области знаний.
3. На семинаре (конференции) докладчику принято задавать вопросы. Студентам следует знать, что в научной среде не принято осуждать коллег за заданные в процессе обсуждения вопросы. Однако вопросы должны быть заданы по существу проблемы, исключать переход на личностные отношения. Публичное выступление позволяет студентам учиться корректно, лаконично и по существу отвечать на вопросы, демонстрировать свои знания.

Требования к подготовке доклада

Доклад может иметь форму публичной лекции, а может содержать в себе основные тезисы более крупной работы (например, реферата, курсовой, дипломной работы, научной статьи). Обычно от доклада требуется, чтобы он был:

- точен в части фактического материала и содержал обоснованные выводы;
- составлен с учетом точки зрения адресата;
- посвящен проблемам, непосредственно относящимся к определенной теме;
- разделен на части, логично построенные;

- достаточно обширен, чтобы исчерпать заявленную тему доклада, но не настолько, чтобы утомлять адресата;
- интересно написан и легко читался (слушался);
- понятен, нагляден и привлекателен по оформлению.

Как правило, доклад содержит две части: текст и иллюстрации. Представление рисунков, таблиц, графиков должно быть сделано с помощью компьютера. Компьютер - идеальный помощник при подготовке выступления на семинаре (конференции). Каждая из частей доклада важна. Хорошо подготовленному тексту всегда сопутствует хорошая презентация. Если докладчик не нашёл времени хорошо подготовить текст, то у него плохо подготовлены и иллюстрации. Это неписаное правило.

Доклад строится по определённой схеме. Только хорошая система изложения даёт возможность логично, взаимосвязано, кратко и убедительно изложить результат. Обычно участники конференции знают, что должно прозвучать в каждой части выступления. В мире ежегодно проходят тысячи семинаров, сотни различных конференций, технология создания докладов совершенствуется. Главное - говорить о природе явления, о процессах, проблемах и причинах Вашего способа их решения, аргументировать каждый Ваш шаг к цели.

На следующие вопросы докладчику полезно ответить самому себе при подготовке выступления, заблаговременно (хуже, если подобные вопросы возникнут у слушателей в процессе доклада). Естественно, отвечать целесообразно честно...

1. Какова цель выступления**?**

Или: «Я, автор доклада, хочу...»:

- информировать слушателей о чем-то;
- объяснить слушателям что-то;
- обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.) со слушателями;
- спросить у слушателей совета;
- сделать себе PR;
- пожаловаться слушателям на что-то (на жизнь, ситуацию в стране и т.п.).

Т.е. ради чего, собственно, затевается выступление? Если внятного ответа на Вопрос нет, то стоит задуматься, нужно ли такое выступление?

2. Какова аудитория?

На кого рассчитано выступление:

- на студентов;
- на клиента (-ов);
- на коллег-профессионалов;
- на конкурентов;
- на присутствующую в аудитории подругу (друзей)?

3. Каков объект выступления?

О чем собственно доклад, что является его «ядром»:

- одна модель;
- серия моделей;
- динамика изменения модели (-ей);
- условия применения моделей;
- законченная методика;
- типовые ошибки;
- прогнозы;
- обзор, сравнительный анализ;
- постановка проблемы, гипотеза;
- иное?

Естественно, качественный доклад может касаться нескольких пунктов из приведенного списка...

4. Какова актуальность доклада?

Или: почему сегодня нужно говорить именно об этом?

5. В чем заключается новизна темы?

Или: если заменить многоумные и иноязычные термины в тексте доклада на обычные слова, то не станет ли содержание доклада банальностью?

Ссылается ли автор на своих предшественников? Проводит ли сравнение с существующими аналогами?

Стоит заметить, что новизна и актуальность - разные вещи. Новизна характеризует насколько ново содержание выступления по сравнению с существующими аналогами. Актуальность - насколько оно сейчас нужно. Бесспорно, самый выигрышный вариант - и ново, и актуально. Неплохо, если актуально, но не ново. Например, давняя проблема, но так никем и не решенная. Терпимо, если не актуально, но ново - как прогноз. Пример: сделанный Д.И. Менделеевым в XIX веке прогноз, что в будущем дома будут не только обогревать, но и охлаждать (кондиционеров тогда и вправду не знали).

Но если и не ново и не актуально, то нужно ли кому-то такое выступление?

6. Разработан ли автором план (структура и логика) выступления?

Есть ли логичная последовательность авторской мысли? Или же автор планирует свой доклад в стиле: «чего-нибудь наболтаю, а наглядный материал и вопросы слушателей как-нибудь помогут вытянуть выступление...?»

Есть ли выводы с четкой фиксацией главного и нового? Как они подводят итог выступлению?

7. Наглядная иллюстрация материалов

Нужна ли она вообще, и если да, то, что в ней будет содержаться? Отражает ли она логику выступления?

Иллюстрирует ли сложные места доклада?

Важно помнить: иллюстративный материал не должен полностью дублировать текст доклада. Слушатель должен иметь возможность записывать: примеры, дополнения, подробности, свои мысли... А для этого необходимо задействовать как можно больше видов памяти. Гигантской практикой образования доказано: материал усваивается лучше, если зрительная и слуховая память подкрепляются моторной. Т.е. надо дать возможность слушателям записывать, а не только пассивно впитывать материал.

Следует учитывать и отрицательный момент раздаточных материалов: точное повторение рассказа докладчика. Или иначе: если на руках слушателей (в мультимедийной презентации) есть полный письменный текст, зачем им нужен докладчик? К слову сказать, часто красивые слайды не столько иллюстрируют материал, сколько прикрывают бедность содержания...

8. Корректные ссылки

Уже много веков в научной среде считается хорошим тоном указание ссылок на первоисточники, а не утаивание их.

9. Что останется у слушателей:

- раздаточный или наглядный материал: какой и сколько?
- собственные записи: какие и сколько? И что сделано автором по ходу доклада для того, чтобы записи слушателей не искажали авторский смысл?
- в головах слушателей: какие понятия, модели, свойства и условия применения были передам слушателям?

Требования к составлению доклада

Полезно придерживаться следующей схемы составления доклада на семинаре (конференции).

Время Вашего доклада ограничено, обычно на него отводится 5-7 минут. За это время докладчик может успеть зачитать в темпе обычной разговорной речи текст объёмом

не более 3-5-и листов формата А4. После доклада - вопросы слушателей и ответы докладчика (до 3 минут). Полное время Вашего выступления - не более 10-и минут.

Сначала должно прозвучать название работы и фамилии авторов. Обычно название доклада и авторов произносит руководитель семинара (председатель конференции). Он представляет доклад, но допустим и такой вариант, при котором докладчик сам произносит название работы и имена участников исследования. Потраченное время - примерно 30 с.

Следует знать, что название - это краткая формулировка цели. Поэтому название должно быть конкретным и ясно указывать, на что направлены усилия автора. Если в названии менее 10-и слов - это хороший тон. Если больше - рекомендуется сократить. Так советуют многие международные журналы. В выступлении можно пояснить название работы другими словами. Возможно, слушатели лучше Вас поймут, если Вы скажете, какое явление исследуется, что измеряется, что создаётся, разрабатывается или рассчитывается. Максимально ясно покажите, что именно Вас интересует.

Введение (до 1 мин)

В этой части необходимо обосновать необходимость проведения исследования и его актуальность. Другими словами, Вы должны доказать, что доклад достоин того, чтобы его слушали. Объясните, почему важно исследовать данное явление. Расскажите, чем интересен выбранный объект с точки зрения науки, заинтересуйте своих слушателей темой Вашего исследования.

Скажите, кто и где решал подобную задачу. Укажите сильные и слабые стороны известных результатов. Учитывайте то, что студенту необходимо учиться работать с литературой, анализировать известные факты. Назовите источники информации, Ваших предшественников по имени, отчеству и фамилии и кратко, какие ими были получены результаты. Обоснуйте достоинство Вашего способа исследования в сравнении с известными результатами. Учтите, что студенческое исследование может быть и познавательного характера, то есть можно исследовать известный науке факт. Поясните, чем он интересен с Вашей точки зрения. Ещё раз сформулируйте цель работы и покажите, какие задачи необходимо решить, чтобы достигнуть цели. Что нужно сделать, создать, решить, вычислить? Делите целое на части - так будет понятнее и проще.

Методика исследования (до 30 сек.)

Методика, или способ исследования, должна быть обоснована. Поясните, покажите преимущества и возможности выбранной Вами методики при проведении экспериментального исследования.

Теоретическая часть (до 1 мин)

Эта часть обязательна в докладе. Редкий случай, когда можно обойтись без теоретического обоснования предстоящей работы, ведь экспериментальное исследование должно базироваться на теории. Здесь необходимо показать сегодняшний уровень Вашего понимания проблемы и на основании теории попытаться сформулировать постановку задачи. Покажите только основные соотношения и обязательно дайте комментарий. Скажите, что основная часть теории находится в содержании работы (реферате).

Экспериментальная часть (для работ экспериментального типа) (1,5-2 мин.)

Покажите и объясните суть проведённого Вами эксперимента. Остановитесь только на главном, основном. Второстепенное оставьте для вопросов.

Результаты работы (до 1 мин.)

1. Перечислите основные, наиболее важные, на Ваш взгляд, результаты работы.
2. Расскажите, как он был получен, укажите его характерные особенности.
3. Поясните, что Вы считаете самым важным и почему.
4. Следует ли продолжать исследование, и, если да, то в каком направлении?
5. Каким результатом можно было бы гордиться? Остановитесь на нём подробно.
6. Скажите, что следует из представленной вами информации.

7. Покажите, удалось ли разобраться в вопросах, сформулированных при постановке задачи. Обязательно скажите, достигнута ли цель работы. Закончено ли исследование?

8. Какие перспективы?

9. Покажите, что результат Вам нравится.

Выводы (до 1 мин.)

Сжато и чётко сформулируйте выводы. Покажите, что твёрдо установлено в результате проведённого теоретического или экспериментального исследования. Что удалось надёжно выяснить? Какие факты заслуживают доверия?

Завершение доклада

Поблагодарите всех за внимание. Помните: если Вы закончили свой доклад на 15 секунд раньше, все останутся довольны и будут ждать начала вопросов и дискуссию. Если Вы просите дополнительно ещё 3 минуты, Вас смогут потерпеть. Это время могут отнять от времени для вопросов, где Вы могли бы показать себя с хорошей стороны. Поэтому есть смысл предварительно хорошо "вычитать" (почти выучить) доклад. Это лучший способ научиться управлять временем.

Требования к предъявлению доклада во время выступления

Докладчику следует знать следующие приёмы, обеспечивающие эффективность восприятия устного публичного сообщения.

Приемы привлечения внимания

1. Продуманный первый слайд презентации.
2. Обращение.
3. Контакт глаз.
4. Позитивная мимика.
5. Уверенная пантомимика и интонация.
6. Выбор места.

Приемы привлечения интереса

В формулировку актуальности включить информацию о том, в чём может быть личный интерес слушателей, в какой ситуации они могут его использовать?

Приемы поддержания интереса и активной мыслительной деятельности слушателей

1. Презентация (образы, схемы, диаграммы, логика, динамика, юмор, оформление).
2. Соответствующая невербальная коммуникация (все составляющие!!!).
3. Речь логичная, понятная, средний темп, интонационная выразительность.
4. Разговорный стиль.
5. Личностная вовлеченность.
6. Образные примеры.
7. Обращение к личному опыту.
8. Юмор.
9. Цитаты.
10. Временное соответствие.

Приемы завершения выхода из контакта

- обобщение;
- метафора, цитата;
- побуждение к действию.

7. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии [5].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).

[5] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[6].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

8. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для

[6]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

9.Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются

выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

10.Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что

осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных

билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в

период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368 с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации по написанию

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Б1.О.12 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Пяткова В. Б., старший преподаватель

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» при организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» в рамках выполнения контрольных работ.

В методических рекомендациях содержатся образцы выполнения контрольных работ, требования к их оформлению, а также критерии оценки.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 ПО ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЕ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

Организация выполнения контрольной работы №1

Выполнение контрольной работы в виде решения ряда задач по линейной алгебре и аналитической геометрии практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умений и навыков в соответствии с компетенциями образовательной программы.

Выполнение контрольной работы призвано стимулировать самостоятельную работу студентов по изучению основ математики; оно направлено на формирование знаний основных категорий линейной алгебры и аналитической геометрии, развитие навыков логического мышления, обобщения и умения делать верные выводы.

Каждый студент получает от преподавателя дисциплины свой вариант контрольной работы. Каждый вариант контрольной работы включает 8 задач.

При этом предлагаются образцы задач с подробными объяснениями и решениями по всем изучаемым темам данного раздела, подобные представленным в контрольной работе.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть выполнена в рукописном виде. Контрольная работа выполняется либо в ученической тетради, либо на листах формата А4 (сшитых) в той последовательности, которая определена вариантом. Вначале переписывается содержание каждой задачи, затем приводится ее подробное решение и дается ответ.

В случае выполнения контрольной работы на отдельных листах все страницы работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится. Титульный лист работы оформляется студентом по образцу, данному в приложении.

В конце работы должен быть представлен список использованной литературы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

В данном разделе приведены подробные решения задач, подобных указанным в вариантах.

Задача 1

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $C = B^T \cdot A + 4E$.

Решение

Ищем транспонированную матрицу к матрице *B*: $B^T = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 7 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Находим произведение матриц $B^T \cdot A$:

$$B^T \cdot A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 7 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3\cdot 5+(-1)\cdot 3+7\cdot(-1) & 3\cdot 4+(-1)\cdot 0+7\cdot 2 \\ 0\cdot 5+2\cdot 3+1\cdot(-1) & 0\cdot 4+2\cdot 0+1\cdot 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 26 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

Находим матрицу *C:*

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 26 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & 26 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

Задача 2

Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

Решение

Обозначим заданные матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Тогда имеем уравнение в матричном виде:

$A \cdot X = B$,
откуда

$X = A^{-1} \cdot B$.

Находим обратную матрицу к матрице *A*:

$$A^{-1} = \frac{1}{-1}\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

Таким образом,

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}.$$

Задача 3

Вычислить определитель $\det A = \begin{vmatrix} -5 & 2 & 4 & 0 \\ 1 & -1 & 3 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ -3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

Решение

Прибавив третью строку ко второй, получим:

$$\det A = \begin{vmatrix} -5 & 2 & 4 & 0 \\ 4 & -1 & 4 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ -3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

Так как теперь в четвертом столбике только один ненулевой элемент, разложим данный определитель по 4 столбцу:

$$\det A = \begin{vmatrix} -5 & 2 & 4 & 0 \\ 4 & -1 & 4 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ -3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 0 + 0 + (-1)^{4+3} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} -5 & 2 & 4 \\ 4 & -1 & 4 \\ -3 & 2 & 1 \end{vmatrix} + 0 = \begin{vmatrix} 5 & -2 & -4 \\ -4 & 1 & -4 \\ 3 & -2 & -1 \end{vmatrix}.$$

Далее вычтем третью строку из первой:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & -3 \\ -4 & 1 & -4 \\ 3 & -2 & -1 \end{vmatrix}$$

и прибавим вторую строку к третьей, предварительно умножив все ее элементы на 2:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & -3 \\ -4 & 1 & -4 \\ -5 & 0 & -9 \end{vmatrix}.$$

Теперь раскладываем полученный определитель по второму столбцу:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & -3 \\ -4 & 1 & -4 \\ -5 & 0 & -9 \end{vmatrix} = 0 + (-1)^{2+2} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -5 & -9 \end{vmatrix} + 0 = 1(-18 - 15) = -33.$$

Задача 4

Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

Решение

а) Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 11 \end{pmatrix}.$$

Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 12.$$

Так как $\det A \neq 0$, то система уравнений является совместной и определенной.

Найдем обратную матрицу:

$$A^{-1} = \frac{1}{12}\begin{pmatrix} 8 & -4 & -4 \\ -5 & 7 & 1 \\ -1 & -1 & 5 \end{pmatrix}^T = \frac{1}{12}\begin{pmatrix} 8 & -5 & -1 \\ -4 & 7 & -1 \\ -4 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Тогда решение находим в виде:

$$X = A^{-1}B = \frac{1}{12}\begin{pmatrix} 8 & -5 & -1 \\ -4 & 7 & -1 \\ -4 & 1 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Ответ: $X = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

б) Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 12.$$

Так как $\det A \neq 0$, то система уравнений совместна и определённа.

Для нахождения её решения используем формулы Крамера:

$$\det A_1 = \begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 11 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 24, \det A_2 = \begin{vmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 11 & 3 \end{vmatrix} = -24, \det A_3 = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 11 \end{vmatrix} = 36.$$

Теперь найдем решение определенной неоднородной СЛАУ:

$$x_1 = \frac{\det A_1}{\det A} = \frac{24}{12} = 2,\ x_2 = \frac{\det A_2}{\det A} = \frac{-24}{12} = -2,\ x_3 = \frac{\det A_3}{\det A} = \frac{36}{12} = 3.$$

Ответ: $X = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

в) Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 11 \end{pmatrix}.$$

Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 12 \cdot$$

Если определитель основной матрицы А неоднородной СЛАУ отличен от нуля, то СЛАУ является определенной (имеет единственное решение).

Запишем СЛАУ в виде расширенной матрицы и получим решение:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 11 \end{array}\right) \overset{\substack{2c-1c \\ 3c-3\cdot 1c}}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ -7 & -5 & 0 & -4 \end{array}\right) \overset{3c+5\cdot 2c}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ -12 & 0 & 0 & -24 \end{array}\right) \overset{1c\cdot(-12)}{\sim}$$

$$\overset{1c\cdot(-12)}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \end{array}\right) \overset{2c+3c}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \end{array}\right) \overset{1c-2\cdot 2c-3\cdot 3c}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array}\right).$$

Ответ: $X = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

Задача 5

Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ 2;\ 1)$, $\vec{g} = (0;\ 1;\ -1)$, $\vec{r} = (5;\ -3;\ 2)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (15;\ -20;\ -1)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

Решение

Так как вектор $\vec{c}$ может быть разложен по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$, то $\vec{c} = \alpha \cdot \vec{p} + \beta \cdot \vec{g} + \gamma \cdot \vec{r}$.

Таким образом задача состоит в нахождении координат этого разложения α, β, γ. Запишем векторное уравнение $\vec{c} = \alpha \cdot \vec{p} + \beta \cdot \vec{g} + \gamma \cdot \vec{r}$ в виде системы алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 15 = 0 \cdot \alpha + 0 \cdot \beta + 5 \cdot \gamma \\ -20 = 2 \cdot \alpha + 1 \cdot \beta - 3 \cdot \gamma \\ -1 = 1 \cdot \alpha - 1 \cdot \beta + 2 \cdot \gamma \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} 15 = 5 \cdot \gamma \\ -20 = 2 \cdot \alpha + 1 \cdot \beta - 3 \cdot \gamma \\ -1 = 1 \cdot \alpha - 1 \cdot \beta + 2 \cdot \gamma \end{cases}$$

Решив эту систему, получим $\alpha = -6;\ \beta = 1;\ \gamma = 3.$

Отсюда $\vec{c} = -6\vec{p} + \vec{g} + 3\vec{r}$.

Задача 6

Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(-3; 4; -6), *B*(0; 2; -4), *C*(-6; 7; -10).

Решение

Найдем координаты векторов $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ и $\overrightarrow{\mathrm{AC}}$:

$$\overrightarrow{\mathrm{AB}} = \{0-(-3);\ \ 2-4;\ -4+6\} = \{3, -2,\ 2\}$$

$$\overrightarrow{\mathrm{AC}} = \{-6-(-3);\ \ 7-4;\ -10+6\} = \{-3;\ 3; -4\}$$

Найдем векторное произведение векторов $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ и $\overrightarrow{\mathrm{AC}}$.

$$\overrightarrow{\mathrm{AB}} \times \overrightarrow{\mathrm{AC}} = \begin{vmatrix} \vec{\imath} & \vec{\jmath} & \vec{k} \\ 3 & -2 & 2 \\ -3 & 3 & -4 \end{vmatrix} = 2\vec{\imath} + 6\vec{\jmath} + 3\vec{k}\ .$$

Найдем длину вектора $\overrightarrow{\mathrm{AB}} \times \overrightarrow{\mathrm{AC}}$:

$\left|\overrightarrow{\mathrm{AB}} \times \overrightarrow{\mathrm{AC}}\right| = \sqrt{2^2 + 6^2 + 3^2} = \sqrt{49} = 7.$

$$S = \frac{\left|\overrightarrow{\mathrm{AB}} \times \overrightarrow{\mathrm{AC}}\right|}{2} = \frac{7}{2} = 3{,}5\ .$$

Задача 7

Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(1; 5; -7), *B*(-3; 6; 3) и *C*(-2; 7; 3).

Решение

Уравнение плоскости, проходящей через три точки, можно записать в виде равенства

$$\begin{vmatrix} x-x_1 & y-y_1 & z-z_1 \\ x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1 \\ x_3-x_1 & y_3-y_1 & z_3-z_1 \end{vmatrix} = 0\ .$$

Подставим координаты точек *A*(1; 5; -7), *B*(-3; 6; 3) и *C*(-2; 7; 3) в записанное выше уравнение:

$$\begin{vmatrix} x-1 & y-5 & z+7 \\ -3-1 & 6-5 & 3+7 \\ -2-1 & 7-5 & 3+7 \end{vmatrix} = 0\ .$$

Разложим определитель по элементам первой строки

$$(x-1)\cdot\begin{vmatrix} 1 & 10 \\ 2 & 10 \end{vmatrix} - (y-5)\cdot\begin{vmatrix} -4 & 10 \\ -3 & 10 \end{vmatrix} + (z+7)\cdot\begin{vmatrix} -4 & 1 \\ -3 & 2 \end{vmatrix} = 0.$$

Преобразуя левую часть равенства, получим уравнение плоскости $2x - 2y + z - 15 = 0$

Задача 8

Записать уравнение прямой $\begin{cases} 2x-3y-2z+6=0 \\ x-3y+z+3=0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Решение

По условию прямая задана как линия пересечения двух плоскостей. Восстановим вектора нормалей к каждой из плоскостей.

$\overrightarrow{N_1} = \{2,-3,-2\}$; $\overrightarrow{N_2} = \{1,-3,\ 1\}$.

Найдем направляющий вектор прямой $\vec{S} = \overrightarrow{N_1} \times \overrightarrow{N_2} = \begin{vmatrix} \vec{\imath} & \vec{\jmath} & \vec{k} \\ 2 & -3 & -2 \\ 1 & -3 & 1 \end{vmatrix} = -9\vec{\imath} - 4\vec{\jmath} - 3\vec{k}$.

Найдем координаты какой-нибудь точки, принадлежащей заданной прямой. Выберем произвольно одну из координат. Пусть, например, $z = 0$, тогда имеем систему двух уравнений с двумя неизвестными $\begin{cases} 2x-3y+6=0 \\ x-3y+3=0 \end{cases}$, решая которую получаем $x = -2, y = 0$. Итак, нашли точку М(-3; 0; 0), лежащую на прямой. Запишем канонические уравнения прямой с направляющим вектором $\vec{S} = \{-9;-4;-3\}$, проходящей через точку М(-3; 0; 0) :

$\frac{x+3}{-9} = \frac{y}{-4} = \frac{z}{-3}$ или $\frac{x+3}{-9} = \frac{y}{-4} = \frac{z}{-3}$

Комплект вариантов контрольной работы №1

Вариант 1

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = (A + 3A^T) \cdot B$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 4 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ -3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ 1;\ 2)$, $\vec{g} = (1;\ 0;\ 1)$, $\vec{r} = (-1;\ 2;\ 4)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-2;\ 4;\ 7)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(1; -2; 3), *B*(0; -1; 2), *C*(3; -4; 5).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(-3; 4; -7), *B*(1; 5; -1) и *C*(-5; -2; 0).
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0 \\ 2x - y - 3z + 6 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 2

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $B = A^2 - 3A^T$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -7 & -6 \\ 3 & 16 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & -3 & 5 & 2 \\ 1 & 0 & -3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 4 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 9 \\ 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 3;\ 0)$, $\vec{g} = (2;\ -1;\ 1)$, $\vec{r} = (0; -1;\ 2)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (6;\ 12;\ -1)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(0; -3; 6), *B*(-12; -3; -3),*C*(-9; -3;-6).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(-1; 2; -3), *B*(4; -1; 0) и *C*(2; 1; -2).
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x - 3y + 2z + 2 = 0 \\ x + 3y + z + 14 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 3

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $B = A \cdot A^T - 2E$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & -1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 4 & 0 \\ 5 & 3 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 21 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -16 \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -41 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (2;\ 1;\ -1)$, $\vec{g} = (0;\ 3;\ 2)$, $\vec{r} = (1; -1;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (1;\ -4;\ 4)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(3; 3;-1), *B*(5; 5; -2), *C*(4; 1; 1).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(-3; -1; 1), *B*(-9; 1; -2) и *C*(3; -5; 4).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x - 2y + z - 1 = 0 \\ 2x + 2y - z - 8 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 4

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $C = A \cdot A^T + 2B$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 10 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 1 & 1 & 1 \\ -4 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4 \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (4;\ 1;\ 1)$, $\vec{g} = (2;\ 0;\ -3)$, $\vec{r} = (-1;\ 2;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-9;\ 5;\ 5)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(-1; 2; -3), *B*(3; 4; -6), *C*(1; 1; -1).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(1; -1; 1), *B*(-2; 0; 3) и *C*(2; 1; -1).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x + y + z - 2 = 0 \\ x - y - 2z + 2 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 5

1. Даны матрицы и A= $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ Найти матрицу $X = A^T \cdot A - 4B$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 8 & 4 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & -1 & 4 & 1 \\ 2 & 2 & 0 & -3 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (-2;\ 0;\ 1)$, $\vec{g} = (1; 3;\ -1)$, $\vec{r} = (0;\ 4;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-5;\ -5;\ 5)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(-4; -2; 0), *B*(-1; -2; 4), *C*(3; -2; 1).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(1; 2; 0), *B*(1; -1; 2) и *C*(0; 1; -1).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 2x + 3y + z + 6 = 0 \\ x - 3y - 2z + 3 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 6

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу C= $A^T \cdot A + 5E$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -6 & 4 \\ -10 & 8 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & -3 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 5 & 1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (5;\ 1;\ 0)$, $\vec{g} = (2;\ -1;\ 3)$, $\vec{r} = (1;\ 0;\ -1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (13; 2;\ 7)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(5; 3; -1), *B*(5; 2; 0), *C*(6; 4; -1).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(1; 0; 2), *B*(1; 2; -1) и *C*(2; -2; 1).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 3x + y - z - 6 = 0 \\ 3x - y + 2z = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 7

1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -5 \end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 4 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$

Найти матрицу $C = (2A^T - \text{B}) \cdot \text{A}$

2. Решить матричное уравнение $\text{X} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 4 & 3 \\ 4 & 0 & 5 & 4 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ 1;\ 1)$, $\vec{g} = (-2;\ 0;\ 1)$, $\vec{r} = (3;\ 1;\ 0)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-19; -1;\ 7)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(-3; -7; -5), B(0; -1; -2), C(2; 3; 0).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A(1; 2; -3), B(1; 0; 1) и C(-2; -1; 6).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x + 5y + 2z + 11 = 0 \\ x - y - z - 1 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 8

1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & -2 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = \text{B} - 3A \cdot A^T$

2. Решить матричное уравнение $\text{X} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & -2 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 5 & 6 \\ 0 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 0;\ 2)$, $\vec{g} = (0;\ 1;\ 1)$, $\vec{r} = (2; -1;\ 4)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (3;\ -3;\ 4)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(2; -4; 6), B(0; -2; 4), C(6; -8; 10).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A(3; 10; -1), B(-2; 3; -5) и C(-6; 0; -3).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 3x + 4y - 2z + 1 = 0 \\ 2x - 4y + 3z + 4 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 9

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 0 \\ 1 & -2 & 5 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 \\ -3 & -4 & 0 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = B \cdot (A^T + 2A)$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 14 \\ 5 & 2 & 22 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -4 & -1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -4 & 0 \\ 3 & 5 & 2 & 5 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 11 \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 13 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (3;\ 1;\ 0)$, $\vec{g} = (-1;\ 2;\ 1)$, $\vec{r} = (-1;\ 0;\ 2)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (3;\ 3;\ -1)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(0;\ 1;\ -2)$, $B(3;\ 1;\ 2)$, $C(4;\ 1;\ 1)$.
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(-1;\ 2;\ 4)$, $B(-1;\ -2;\ -4)$ и $C(3;\ 0;\ -1)$.
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 5x + y - 3z + 4 = 0 \\ x - y + 2z + 2 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 10

1. Дана матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 5 & 0 & 7 \\ -1 & 4 & 0 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $B = A^2 + 2A^T$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -7 & 11 & 2 \\ 7 & -6 & -3 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 0 & 5 \\ 5 & 4 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (-1;\ 2;\ 1)$, $\vec{g} = (2;\ 0;\ 3)$, $\vec{r} = (1;\ 1;\ -1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-1;\ 7;\ -4)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(3;\ 3;\ -1)$, $B(1;\ 5;\ -2)$, $C(4;\ 1;\ 1)$.
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(0;\ -3;\ 1)$, $B(-4;\ 1;\ 2)$ и $C(2;\ -1;\ 5)$.
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x - y - z - 2 = 0 \\ x - 2y + z + 4 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 11

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -5 & 4 & 1 \\ 0 & 7 & 2 \\ -2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $B = A^T \cdot A + 3E$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 2 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -7 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \\ 5 & 0 & 2 & -1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 1;\ 4)$, $\vec{g} = (0; -3;\ 2)$, $\vec{r} = (2;\ 1;\ -1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (6;\ 5;\ -14)$ по базису $\vec{p}$, $\vec{g}$, $\vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(2;\ 1;\ -1)$, $B(6;\ -1;\ -4)$, $C(4;\ 2;\ 1)$.

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(1;\ 3;\ 0)$, $B(4;\ -1;\ 2)$ и $C(3;\ 0;\ 1)$.

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 4x + y - 3z + 2 = 0 \\ 2x - y + z - 8 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 12

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = A^T \cdot A - 2B$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 & 2 \\ 8 & -7 \\ -8 & 6 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 1 & -3 & 1 \\ 4 & 2 & -2 & 1 \\ 0 & 3 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4 \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -1 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ -2;\ 0)$, $\vec{g} = (1;\ 1;\ 3)$, $\vec{r} = (1;\ 0;\ 4)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (6; -1;\ 7)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(-1; -2; 1), B(-4; -2; 5), C(-8; -2; 2).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A(-2; -1; -1), B(0; 3; 2) и C(3; 1; -4).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 3x + 3y - 2z - 1 = 0 \\ 2x - 3y + z + 6 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 13

1.Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 0 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $C = B^T \cdot A + 4E$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 3 \\ 9 & 16 & -2 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 & -4 \\ 2 & 0 & -2 & 3 \\ 3 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 5 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 7x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 10 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 1 \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -4 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 0;\ 5)$, $\vec{g} = (-1;\ 3;\ 2)$, $\vec{r} = (0;\ -1;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (5;\ 15;\ 0)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(6; 2; -3), B(6; 3; -2), C(7; 3; -3).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A(-3; -5; 6), B(2; 1; -4) и C(0; -3; -1).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 6x - 7y - 4z - 2 = 0 \\ x + 7y - z - 5 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 14

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $B = A^T \cdot A + 7E$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 & 7 \\ 9 & 4 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 2 & 4 & 3 \\ 5 & 3 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 10 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 15 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 1;\ 0)$, $\vec{g} = (0;\ 1; -2)$, $\vec{r} = (1;\ 0;\ 3)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (2; -1;\ 11)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(0; 0; 4), B(-3; -6; 1), C(-5; -10; -1).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A(2; -4; -3), B(5; -6; 0) и C(-1; 3; -3).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 3x - y - 3z - 1 = 0 \\ 2x + y + z + 10 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 15

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & 0 & -3 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $\mathrm{C} = \mathrm{A} \cdot A^T - 3\mathrm{A}$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 9 \\ 4 & 7 \\ 36 & -7 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -7 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 7 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 0;\ 2)$, $\vec{g} = (-1;\ 0;\ 1)$, $\vec{r} = (2;\ 5;\ -3)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (11;\ 5;\ -3)$ по базису $\vec{p}$, $\vec{g}$, $\vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(2; -8; -1), B(4;-6; 0), C(-2; -5; -1).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A(1; -1; 2), B(2; 1; 2) и C(1; 1; 4).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 6x - 5y - 4z + 8 = 0 \\ 6x + 5y + 3z + 4 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 16

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 3 & 3 & 1 \\ -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}$.

   Найти матрицу $C = 3\mathrm{B} - A \cdot A^T$

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \cdot \mathrm{X} = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 7 \\ -3 & 6 & 12 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 3 & 5 \\ 4 & 0 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & 0 & -1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 11 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 11 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (2;\ 0;\ 1)$, $\vec{g} = (1;\ 1;\ 0)$, $\vec{r} = (4;\ 1;\ 2)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (8;\ 0;\ 5)$ по базису $\vec{p}$, $\vec{g}$, $\vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках A(3; -6; 9), B(0; -3; 6), C(9; -12;15).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A(1; 3; 6), B(2; 2; 1) и C(-1; 0; 1).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x + 5y - z - 5 = 0 \\ 2x - 5y + 2z + 5 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 17

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $\mathrm{B} = 3\mathrm{E} - \mathrm{A} \cdot A^T$

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -3 \\ 12 & 0 \\ -7 & -3 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 5 \\ 1 & -3 & 0 & 0 \\ 2 & -1 & 1 & 4 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 6 \\ 5x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 4 \\ 5x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 7 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ 1;\ 3)$, $\vec{g} = (2;\ 2; -1)$, $\vec{r} = (2;\ 0;\ -1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (3;\ 1;\ 8)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(0; 2; -4), *B*(8; 2; 2), *C*(6; 2; 4).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(-4; 2; 6), *B*(2; -3; 0) и *C*(-10; 5; 8).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 2x - 3y + z + 6 = 0 \\ x - 3y - 2z + 3 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 18

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = A \cdot B + 2E$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & -9 & 11 \\ -2 & -6 & 14 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 0 & 7 \\ 0 & 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 + 6x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - 5x_2 + x_3 = 10 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 2;\ -1)$, $\vec{g} = (3;\ 0;\ 2)$, $\vec{r} = (-1;\ 1;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (8; 1; 12)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(3; 3; -1), *B*(5; 1; -2), *C*(4; 1; 1).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(7; 2; 4), *B*(7; -1; -2) и *C*(-5; -2; -1).
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 5x + y + 2z + 4 = 0 \\ x - y - 3z + 2 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 19

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $\mathrm{C} = (3B - A^T) \cdot B$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 1 & -6 \\ 10 & 21 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 0 & -1 \\ -3 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 2 & 3 \\ 3 & -1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 - x_3 = -17 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - 5x_3 = -8 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 4;\ 1)$, $\vec{g} = (-3;\ 2;\ 0)$, $\vec{r} = (1;\ -1;\ 2)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-9;\ -8; -3)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(-4; 3; 0), *B*(0; 1; 3), *C*(-2; 4; -2).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(2; 1; 4), *B*(3; 5; -2) и *C*(-7; -3; 2).
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 4x + y + z + 2 = 0 \\ 2x - y - 3z - 8 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 20

1.Дана матрица A= $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C = 3E - A \cdot A^T \cdot A$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 10 & -13 \\ 3 & -22 & 27 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 4 & 5 \\ -1 & 2 & 0 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 4 & 3 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3 \\ 2x_1 - 6x_2 - 9x_3 = 11 \\ 4x_1 + 3x_2 - 8x_3 = 2 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ 1;\ -2)$, $\vec{g} = (3;\ -1;\ 1)$, $\vec{r} = (4;\ 1;\ 0)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-5;\ 9; -13)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(1; -1; 0), *B*(-2; -1; 4), *C*(8; -1; -1).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(-1; -5; 2), *B*(-6; 0; -3) и *C*(3; 6; -3).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 2x + y - 3z - 2 = 0 \\ 2x - y + z + 6 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 21

1.Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$.

Найти матрицу X= $A^T \cdot A - 2E$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix}\cdot X=\begin{pmatrix}3 & 5\\ 5 & 9\end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}-2 & 3 & -1 & 1\\ 0 & 5 & 4 & 4\\ 1 & 1 & 0 & 3\\ 0 & 0 & 5 & 7\end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases}2x_1+3x_2+2x_3=9\\ x_1+2x_2-3x_3=14\\ 3x_1+4x_2+x_3=16\end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p}=(0;\,5;\,1)$, $\vec{g}=(3;\,2;\,-1)$, $\vec{r}=(-1;\,1;\,0)$. Найти разложение вектора $\vec{c}=(-15;\,5;\,6)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(7;\,0;\,2)$, $B(7;\,1;\,3)$, $C(8;\,-1;\,2)$.

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(0;\,-1;\,-1)$, $B(-2;\,3;\,5)$ и $C(1;\,-5;\,-3)$.

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases}x+y-2z-2=0\\ x-y+z+2=0\end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 22

1.Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}-1 & 4\\ 2 & 1\\ 1 & -2\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}0 & 2\\ -1 & 3\end{pmatrix}$.

Найти матрицу $C=3B-A^T\cdot A$.

2. Решить матричное уравнение $X\cdot\begin{pmatrix}3 & -2\\ 5 & -4\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ -5 & 6\end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}10 & 0 & 5 & -2\\ 1 & -3 & 2 & 1\\ 0 & -3 & 1 & -2\\ 0 & 3 & 0 & 2\end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -9 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 2 \\ 3x_1 - 6x_2 - x_3 = 25 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 0;\ 1)$, $\vec{g} = (0;\ -2;\ 1)$, $\vec{r} = (1; 3;\ 0)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (8;\ 9;\ 4)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(2; 3; 2), *B*(-1; -3; -1), *C*(-3; -7; -3).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(5; 2; 0), *B*(2; 5; 0) и *C*(1; 2; 4).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x + 5y - z + 11 = 0 \\ x - y + 2z - 1 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 23

1. Дана матрица $B = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

   Найти матрицу $A = 3E - B^T \cdot B$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & 5 \\ 24 & 11 \\ -28 & -8 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & 4 & 0 \\ 3 & 3 & -3 & 1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + 5x_2 - 4x_3 = -5 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -4 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (2;\ 1;\ 0)$, $\vec{g} = (1;\ -1;\ 0)$, $\vec{r} = (-3;\ 2;\ 5)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (23; -14; -30)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(2; 2; 7), *B*(0; 0; 6), *C*(-2; 5; 7).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(2; -1; -2), *B*(1; 2; 1) и *C*(5; 0; -6).
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x - y + z - 2 = 0 \\ x - 2y - z + 4 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 24

1. Даны матрицы $X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ и $Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.

   Найти матрицу $A = Y - 2X^T \cdot X$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 14 & 13 & 38 \\ 8 & 9 & 14 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & -3 & 1 \\ 0 & -1 & 2 & -2 \\ -3 & 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$

   а) матричным методом

   б) методом Крамера;

   в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (2;\ 1;\ 0)$, $\vec{g} = (1;\ 0;\ 1)$, $\vec{r} = (4;\ 2;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (3;\ 1;\ 3)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(-1; 2; -3), *B*(0; 1; -2), *C*(-3; 4; -5).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(-2; 0; -4), *B*(-1; 7; 1) и *C*(4; -8; -4).
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 6x - 7y - z - 2 = 0 \\ x + 7y - 4z - 5 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 25

1. Дана матрица $X = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $Y = X - 3X \cdot X^T$.

2. Решить матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 15 & 7 \\ 14 & 10 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 1 \\ -1 & 3 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 9 \\ -2 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + 10x_2 + 8x_3 = -8 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ 3;\ 1)$, $\vec{g} = (1;\ -1;\ 2)$, $\vec{r} = (2; -1;\ 0)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-1;\ 7;\ 0)$ по базису $\vec{p}$, $\vec{g}$, $\vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(0; 3; -6), *B*(9; 3; 6), *C*(2; 3; 3).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(14; 4; 5), *B*(-5; -3; 2) и *C*(-2; -6; -3).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x + 5y + 2z - 5 = 0 \\ 2x - 5y - z + 5 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 26

1. Дана матрица A= $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ -1 & 1 & -2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $B = 3A^T - A^2$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 8 & 9 & 8 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & -2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & -2 & 5 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1; -1; 2)$, $\vec{g} = (3; 2; 0)$, $\vec{r} = (-1; 1; -1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (11; -1; 4)$ по базису $\vec{p}$, $\vec{g}$, $\vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(3; 3; -1), *B*(5; 1; -2), *C*(4; 1; -3).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(1; 2; 0), *B*(3; 0; -3) и *C*(5; 2; 6).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} x - 3y + z + 2 = 0 \\ x + 3y + 2z + 14 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 27

1. Дана матрица A= $\begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу X= $3E - A \cdot A^T$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & 5 \\ -4 & 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 7 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -5 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 1;\ 4)$, $\vec{g} = (-3;\ 0;\ 2)$, $\vec{r} = (1;\ 2; -1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (-13; 2; 18)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(-2; 1; 1), *B*(2; 3; -2), *C*(0; 0; 3).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(2; -1; 2), *B*(1; 2; -1) и *C*(3; 2; 1).
8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 2x + 3y - 2z + 6 = 0 \\ x - 3y + z + 3 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 28

1. Даны матрицы A = $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти матрицу C= $A \cdot A^T + 2B$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 6 & -4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 4 & 18 & -2 \\ -2 & 12 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 3 & 3 \\ 3 & -3 & 1 & 3 \\ 4 & 0 & 0 & -3 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 9 \\ 7x_1 + 8x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ -2;\ 1)$, $\vec{g} = (3;\ 1;\ -1)$, $\vec{r} = (4;\ 0;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (0;\ -8;\ 9)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.
6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(1; 1; -1), *B*(-2; 4; -5), *C*(8; 4; 0).
7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(1; 1; 2), *B*(-1; 1; 3) и *C*(2; -2; 4).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 3x+4y+3z+1=0 \\ 2x-4y-2z+4=0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 29

1. Даны матрицы A = $\begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 3 & -4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & -9 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Найти матрицу C= 5B – $A^T \cdot$ A.

2. Решить матричное уравнение X $\cdot \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & -6 \\ 10 & 33 \\ 1 & -17 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -11 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -2 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (0;\ 1;\ 5)$, $\vec{g} = (3; -1;\ 2)$, $\vec{r} = (-1;\ 0;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (8;\ -7;\ -13)$ по базису $\vec{p},\ \vec{g},\ \vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(0; 1; 0), *B*(0; 2; 1), *C*(1; 2; 0).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(2; 3; 1), *B*(4; 1; -2) и *C*(6; 3; 7).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 3x+3y+z-1=0 \\ 2x-3y-2z+6=0 \end{cases}$ в каноническом виде.

Вариант 30

1. Дана матрица A= $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$. Найти матрицу B= $3E - A \cdot A^T$.

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ -2 & -4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.

4. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 19 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$

а) матричным методом;

б) методом Крамера;

в) методом Гаусса.

5. Даны три вектора $\vec{p} = (1;\ 0;\ 1)$, $\vec{g} = (1;\ -2;\ 0)$, $\vec{r} = (0;\ 3;\ 1)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (2;\ 7;\ 5)$ по базису $\vec{p}$, $\vec{g}$, $\vec{r}$.

6. Найти площадь треугольника с вершинами в точках *A*(-4; 0; 4), *B*(-1; 6; 7), *C*(1; 10; 9).

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки *A*(1; 1; -1), *B*(2; 3; 1) и *C*(3; 2; 1).

8. Записать уравнение прямой $\begin{cases} 6x - 5y + 3z + 8 = 0 \\ 6x + 5y - 4z + 4 = 0 \end{cases}$ в каноническом виде.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

Проверяемые компетенции: ОПК-3

Уметь:
- производить различные действия с матрицами; упрощать и находить определители;
- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- применять векторы для решения практических задач;

Владеть:
- методами алгебры матриц;
- различными методами решения систем линейных алгебраических уравнений.
- методами векторного анализа;

Критерии оценивания:
- правильность выбора расчетных формул;
- верность выполнения расчетов;
- полнота и последовательность расчетов;

- соответствие требованиям оформления.

Правила оценивания:

правильность выбора расчетных формул – 20 баллов;
верность выполнения расчетов – 15 баллов;
полнота и последовательность расчетов – 10 баллов;
соответствие требованиям оформления – 5 баллов.

Критерии оценки:

45-50 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
35-44 балла (70-89%) - оценка «хорошо»
25-34 балла (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
0-24 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 ПО ИНТЕГРАЛЬНОМУ ИСЧИСЛЕНИЮ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

Организация выполнения контрольной работы №2

Выполнение контрольной работы в виде решения ряда задач по интегральному исчислению функций одной переменной практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умений и навыков в соответствии с компетенциями образовательной программы.

Выполнение контрольной работы призвано стимулировать самостоятельную работу студентов по изучению основ математики; оно направлено на формирование знаний основных категорий интегрального исчисления функций одной переменной, развитие навыков логического мышления, обобщения и умения делать верные выводы.

Каждый студент получает от преподавателя дисциплины свой вариант контрольной работы. Каждый вариант контрольной работы включает 11 задач.

При этом предлагаются образцы задач с подробными объяснениями и решениями по всем изучаемым темам данного раздела, подобные представленным в контрольной работе.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть выполнена в рукописном виде. Контрольная работа выполняется либо в ученической тетради, либо на листах формата А4 (сшитых) в той последовательности, которая определена вариантом. Вначале переписывается содержание каждой задачи, затем приводится ее подробное решение и дается ответ.

В случае выполнения контрольной работы на отдельных листах все страницы работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится. Титульный лист работы оформляется студентом по образцу, данному в приложении.

В конце работы должен быть представлен список использованной литературы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

В данном разделе приведены подробные решения задач, подобных указанным в вариантах.

Задача 1

Проинтегрировать по частям:

$$а)\int x\cos\frac{x}{3}dx; \qquad б)\int\frac{\ln 9x}{x^3}dx; \qquad в)\int x\operatorname{arctg} x dx.$$

Решение

$$а)\int x\cos\frac{x}{3}dx=\left[\begin{array}{l}\text{Выбираем}\quad u=x,\ dv=\cos\dfrac{x}{3}dx\\ \text{и находим}\qquad du=x'dx=dx,\\ v=\int\cos\dfrac{x}{3}dx=3\int\cos\dfrac{x}{3}d\dfrac{x}{3}=3\sin\dfrac{x}{3}\end{array}\right]=$$

$$=x\cdot 3\sin\frac{x}{3}-\int 3\sin\frac{x}{3}dx=3x\sin\frac{x}{3}-3\cdot 3\int\sin\frac{x}{3}d\frac{x}{3}=3x\cdot\sin\frac{x}{3}+9\cos\frac{x}{3}+C;$$

$$б)\int\frac{\ln 9x}{x^3}dx=\int\frac{1}{x^3}\cdot\ln 9xdx=\int x^{-3}\cdot\ln 9xdx=$$

$$=\left[\begin{array}{l}u=\ln 9x,\ dv=x^{-3}dx,\ \text{тогда}\\ du=(\ln 9x)'dx=\dfrac{9}{9x}dx=\dfrac{dx}{x},\ v=\int x^{-3}dx=-\dfrac{1}{2x^2}\end{array}\right]=-\frac{\ln 9x}{2x^2}+\frac{1}{2}\int\frac{1}{x^2}\cdot\frac{dx}{x}=$$

$$=-\frac{\ln 9x}{2x^2}+\frac{1}{2}\int x^{-3}dx=-\frac{\ln 9x}{2x^2}-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2x^2}+C=-\frac{2\ln 9x+1}{4x^2}+C;$$

$$в)\int x\operatorname{arctg}xdx=\int\operatorname{arctg}x\cdot xdx=\left[\begin{array}{l}u=\operatorname{arctg}x,\ dv=xdx,\ \text{тогда}\\ du=(\operatorname{arctg}x)'dx=\dfrac{dx}{1+x^2},\\ v=\int xdx=\dfrac{x^2}{2}\end{array}\right]=$$

$$=\frac{x^2\operatorname{arctg}x}{2}-\int\frac{x^2}{2}\cdot\frac{dx}{1+x^2}=\frac{x^2\operatorname{arctg}x}{2}-\frac{1}{2}\int\frac{x^2dx}{1+x^2}=\frac{x^2\operatorname{arctg}x}{2}-\frac{1}{2}\int\frac{x^2+1-1}{1+x^2}dx=$$

$$=\frac{x^2\operatorname{arctg}x}{2}-\frac{1}{2}\int\left(\frac{x^2+1}{1+x^2}-\frac{1}{1+x^2}\right)dx==\frac{x^2\operatorname{arctg}x}{2}-\frac{1}{2}\int\left(1-\frac{1}{1+x^2}\right)dx=$$

$$=\frac{x^2\operatorname{arctg}x}{2}-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}\operatorname{arctg}x+C=\frac{1}{2}\left(x^2\operatorname{arctg}x+\operatorname{arctg}x-x\right)+C.$$

Задача 2

Проинтегрировать рациональные дроби:

$$а)\int \frac{x^5+x^4-8}{x^3-4x}\,dx; \qquad б)\int \frac{2x^3-2x^2+5x+1}{(x^2-2x+1)(x^2-1)}\,dx.$$

Решение

Рассмотрим подынтегральную функцию:

$f(x)=\dfrac{x^5+x^4-8}{x^3-4x}-$ неправильная рациональная дробь, преобразуем её

$$\begin{array}{r|l} x^5+x^4-8 & x^3-4x \\ \underline{x^5-4x^3} & x^2+x+4 \\ x^4+4x^3-8 & \\ \underline{x^4-4x^2} & \\ 4x^3+4x^2-8 & \\ \underline{4x^3-16x} & \\ 4x^2+16x-8. & \end{array}$$

Таким образом, имеем

$$\frac{x^5+x^4-8}{x^3-4x}=x^2+x+4+\frac{4x^2+16x-8}{x^3-4x}.$$

Следовательно

$$\int \frac{x^5+x^4-8}{x^3-4x}\,dx=\int\left(x^2+x+4+\frac{4x^2+16x-8}{x^3-4x}\right)dx=$$

$$=\int x^2dx+\int xdx+\int 4dx+\int \frac{4x^2+16x-8}{x^3-4x}\,dx=$$

$$=\frac{x^3}{3}+\frac{x^2}{2}+4x+\int \frac{4x^2+16x-8}{x^3-4x}\,dx.$$

Последний интеграл рассмотрим отдельно. Подынтегральная функция $f(x)=\dfrac{4x^2+16x-8}{x^3-4x}$ является правильной рациональной дробью.

Разложим знаменатель этой дроби на множители

$$\frac{4x^2+16x-8}{x^3-4x}=\frac{4x^2+16x-8}{x\cdot(x^2-4)}=\frac{4x^2+16x-8}{x\cdot(x-2)(x+2)}.$$

Разложим подынтегральную функцию на сумму простейших дробей

$$\frac{4x^2+16x-8}{x\cdot(x-2)(x+2)}=\frac{A}{x}+\frac{B}{x-2}+\frac{C}{x+2}.$$

Определим коэффициенты A, B и C. Для этого приведём полученную сумму дробей к общему знаменателю

$$\frac{4x^2+16x-8}{x\cdot(x-2)(x+2)}=\frac{A}{x}+\frac{B}{x-2}+\frac{C}{x+2}=\frac{A(x-2)(x+2)+Bx(x+2)+Cx(x-2)}{x\cdot(x-2)(x+2)}$$

и приравняем числители

$$4x^2+16x-8=A(x-2)(x+2)+Bx(x+2)+Cx(x-2).$$

Определим коэффициенты *A, B* и *C* методом частных значений, для этого подставим конкретные значения x в обе части вышестоящего выражения; в качестве конкретных значений x рассмотрим те значения, при которых знаменатель рассматриваемой дроби обращается в нуль.

$$\begin{aligned} x=0:&\quad -8=-4A\Rightarrow A=2;\\ x=2:&\quad 40=8B\Rightarrow B=5;\\ x=-2:&\quad -24=8C\Rightarrow C=-3. \end{aligned}$$

Итак, имеем: $$\frac{4x^2+16x-8}{x\cdot(x-2)(x+2)}=\frac{2}{x}+\frac{5}{x-2}-\frac{3}{x+2}.$$

Интегрируем данную функцию:

$$\int\frac{4x^2+16x-8}{x\cdot(x-2)(x+2)}\,dx=\int\left(\frac{2}{x}+\frac{5}{x-2}-\frac{3}{x+2}\right)dx=$$

$$=2\int\frac{dx}{x}+5\int\frac{dx}{x-2}-3\int\frac{dx}{x+2}=2\ln|x|+5\ln|x-2|-3\ln|x+2|+C.$$

Возвращаемся к исходному интегралу

$$\int \frac{x^5 + x^4 - 8}{x^3 - 4x}\,dx = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 4x + \int \frac{4x^2 + 16x - 8}{x^3 - 4x}dx =$$

$$= \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 4x + 2\ln|x| + 5\ln|x-2| - 3\ln|x+2| + C.$$

б) Рассмотрим подынтегральную функцию $f(x) = \dfrac{2x^3 - 2x^2 + 5x + 1}{(x^2 - 2x + 1)(x^2 - 1)}$ –

правильную рациональную дробь.

Разложим знаменатель на множители

$$\frac{2x^3 - 2x^2 + 5x + 1}{(x^2 - 2x + 1)(x^2 - 1)} = \frac{2x^3 - 2x^2 + 5x + 1}{(x-1)^2 \cdot (x-1)(x+1)} = \frac{2x^3 - 2x^2 + 5x + 1}{(x-1)^3 \cdot (x+1)}.$$

Разложим подынтегральную функцию на сумму простейших дробей

$$\frac{2x^3 - 2x^2 + 5x + 1}{(x-1)^3 \cdot (x+1)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{(x-1)^2} + \frac{C}{(x-1)^3} + \frac{D}{x+1}.$$

Определим коэффициенты *A*, *B*, *C* и *D*, для этого приведем сумму простейших дробей к общему знаменателю

$$\frac{2x^3 - 2x^2 + 5x + 1}{(x-1)^3 \cdot (x+1)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{(x-1)^2} + \frac{C}{(x-1)^3} + \frac{D}{x+1} =$$

$$= \frac{A(x-1)^2 \cdot (x+1) + B(x-1)(x+1) + C(x+1) + D(x-1)^3}{(x-1)^3 \cdot (x+1)}$$

и приравняем числители

$$2x^3 - 2x^2 + 5x + 1 = A(x-1)^2 \cdot (x+1) + B(x-1)(x+1) + C(x+1) + D(x-1)^3.$$

Определим коэффициенты *A*, *B*, *C* и *D* методом частных значений, подставив эти значения в обе части, в качестве конкретных значений *x* выбираем

x = 1; *x* = -1 (это те значения *x* при которых знаменатель рассматриваемой дроби равен 0) и два значения *x* = 0 и *x* = 2 выбираем произвольно.

$$\begin{aligned}
&x = 1: && 6 = 2C \Rightarrow C = 3;\\
&x = -1: && -8 = -8D \Rightarrow D = 1;\\
&x = 0: && 1 = A - B + C - D;\\
&x = 2: && 19 = 3A + 3B + 3C + D
\end{aligned}$$

подставив значения *C* = 3 и *D* = 1 в последние два уравнения получаем

$$\begin{cases} A - B = -1 \\ 3A + 3B = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} A = 1 \\ B = 2. \end{array}$$

Итак, имеем

$$\frac{2x^3 - 2x^2 + 5x + 1}{(x-1)^3 \cdot (x+1)} = \frac{1}{x-1} + \frac{2}{(x-1)^2} + \frac{3}{(x-1)^3} + \frac{1}{x+1}.$$

Интегрируем данную функцию:

$$\int \frac{2x^3 - 2x^2 - 5x + 1}{(x-1)^3 (x+1)}\, dx = \int \left(\frac{1}{x-1} + \frac{2}{(x-1)^2} + \frac{3}{(x-1)^3} + \frac{1}{x+1} \right) dx =$$

$$= \int \frac{dx}{x-1} + 2\int \frac{dx}{(x-1)^2} + 3\int \frac{dx}{(x-1)^3} + \int \frac{dx}{x+1} = \ln|x-1| - \frac{2}{x-1} - \frac{3}{2(x-1)^2} + \ln|x+1| + C.$$

Задача 3

Найти интегралы от тригонометрических функций:

$$\text{а)} \int \sin^2 \frac{x}{3}\, dx; \quad \textit{б)} \int \cos^5 3x dx; \quad \textit{в)} \int \sin 5x \cdot \cos 2x dx \cdot$$

Решение

$$\text{а)} \int \sin^2 \frac{x}{3}\, dx = \int \frac{1 - \cos \frac{2x}{3}}{2}\, dx = \frac{1}{2}\int dx - \frac{1}{2}\int \cos \frac{2x}{3}\, dx =$$

$$= \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \sin \frac{2x}{3} + C = \frac{x}{2} - \frac{3}{4} \sin \frac{2x}{3} + C;$$

$$\textit{б)} \int \cos^5 3x dx = \int \cos^4 3x \cdot \cos 3x dx = \int (\cos^2 3x)^2 \cdot \cos 3x dx =$$

$$= \int (1 - \sin^2 3x)^2 \cdot \cos 3x dx = \left| \begin{array}{l} \sin 3x = t \\ 3\cos 3\, x dx = dt \\ \cos 3\, x dx = \frac{1}{3} dt \end{array} \right| =$$

$$= \int (1-t^2)^2 \cdot \frac{1}{3} dt = \frac{1}{3}\int (1-2t^2+t^4)dt = \frac{1}{3}\left(t - \frac{2t^3}{3} + \frac{t^5}{5} \right) + C =$$

$$= \frac{1}{3}\sin 3x - \frac{2}{9}\sin^3 3x + \frac{1}{15}\sin^5 3x + C;$$

в) $$\int \sin 5x \cdot \cos 2x dx = \frac{1}{2}\int (\sin 7x + \sin 3x)dx = \frac{1}{2}\cdot(-\frac{1}{7}\cos 7x) + \frac{1}{2}\cdot(-\frac{1}{3}\cos 3x) + C$$

$$= -\frac{1}{14}\cos 7x - \frac{1}{6}\cos 3x + C.$$

Задача 4

Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_0^4 \sqrt{x}dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 7\cos 3x dx$; в) $\int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$.

Решение

а) $$\int_0^4 \sqrt{x}dx = \int_0^4 x^{\frac{1}{2}}dx = \left.\frac{x^{\frac{1}{2}+1}}{\frac{1}{2}+1}\right|_0^4 = \left.\frac{2x^{\frac{3}{2}}}{3}\right|_0^4 = \frac{2\cdot 4^{\frac{3}{2}}}{3} - \frac{2\cdot 0^{\frac{3}{2}}}{3} = \frac{2\cdot 8}{3} = \frac{16}{3};$$

б) $$\int_0^{\frac{\pi}{2}} 7\cos 3x dx = 7\cdot\frac{1}{3}\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 3x d3x = \left.\frac{7\cdot\sin 3x}{3}\right|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{7}{3}\left(\sin\frac{3\pi}{2} - \sin 0\right) = -\frac{7}{3};$$

в) $$\int_1^e \frac{\ln x}{x}dx = \int_1^e \ln x \frac{dx}{x} = \int_1^e \ln x d\ln x = \left.\frac{\ln^2 dx}{2}\right|_1^e = \frac{\ln^2 e}{2} - \frac{\ln^2 1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{0}{2} = \frac{1}{2}.$$

Задача 5

Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

а) $\int_2^\infty \frac{dx}{x^2-4x+13}$; б) $\int_{-2}^0 \frac{x^2 dx}{x^3+8}$.

Решение

$$а) \int_2^\infty \frac{dx}{x^2-4x+13} = \lim_{b\to\infty}\int_2^b \frac{dx}{x^2-4x+13} = \lim_{b\to\infty}\int_2^b \frac{dx}{(x-2)^2+9} = \lim_{b\to\infty}\int_2^b \frac{d(x-2)}{(x-2)^2+9} =$$

$$= \lim_{b\to\infty}\frac{1}{3}\text{arctg}\left.\frac{x\text{-}2}{3}\right|_2^b = \frac{1}{3}\lim_{b\to\infty}\left(\text{arctg}\frac{\text{b}\text{-}2}{3} - \text{arctg}0\right) = \frac{1}{3}\cdot\frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6},$$

т.е. интеграл сходится;

$$б)\ \int_{-2}^{0}\frac{x^2dx}{x^3+8}=\lim_{\xi\to 0}\int_{-2+\xi}^{0}\frac{x^2dx}{x^3+8}=\lim_{\xi\to 0}\int_{-2+\xi}^{0}\frac{\frac{1}{3}d(x^3+8)}{x^3+8}=$$

$$=\frac{1}{3}\lim_{\xi\to 0}\ln\left|x^3+8\right|\Big|_{-2+\xi}^{0}=\frac{1}{3}\lim_{\xi\to 0}\left(\ln 8-\ln\left|(-2+\xi)^3+8\right|\right)=$$

$$=\frac{1}{3}\lim_{\xi\to 0}\left(\ln 8-\ln\left(-8+12\xi-6\xi^2+\xi^3+8\right)\right)=$$

$$=\frac{1}{3}\lim_{\xi\to 0}\left(\ln 8-\ln\left(12\xi-6\xi^2+\xi^3\right)\right)=\infty,$$

т.е. интеграл расходится.

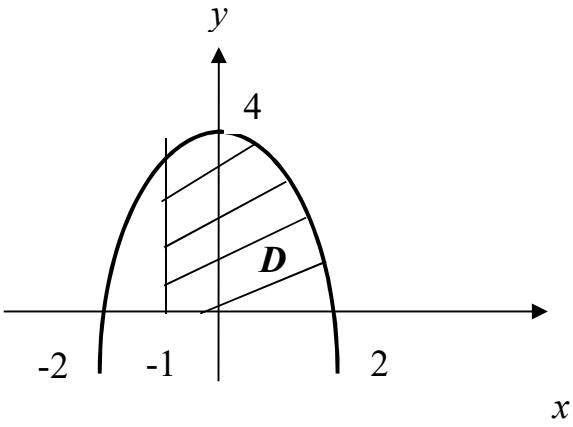
Задача 6

Вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

$$y=4-x^2;\ x=-1;\ y=0;$$

Решение

Построим фигуру. Верхняя граница: $y=4-x^2$, нижняя граница: $y=0$, левая граница $x=-1$, правая граница $x=2$.



Найдем площадь полученной фигуры:

$$S=\int_{-1}^{2}(4-x^2-0)\,dx=4x\Big|_{-1}^{2}-\frac{x^3}{3}\Big|_{-1}^{2}=$$

$$=4(2+1)-\frac{1}{3}(8+1)=12-3=9\ ed^2.$$

Задача 7

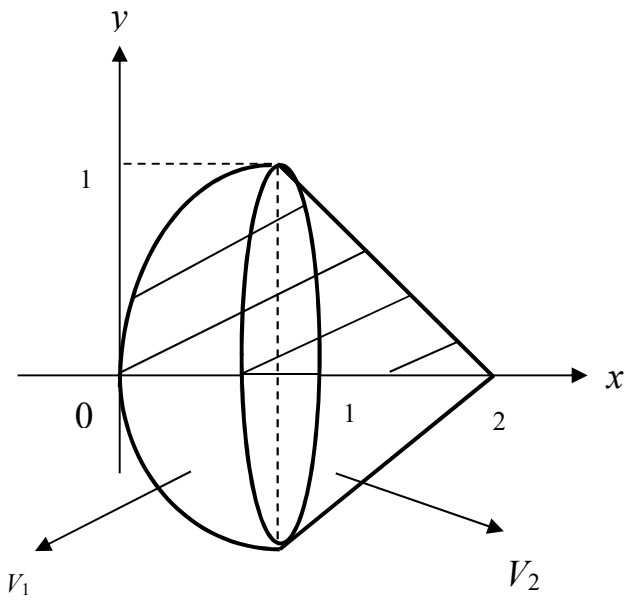
Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$y=\sqrt{x}\,,\ \ y=2-x,\ \ y=0$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

Решение

а)



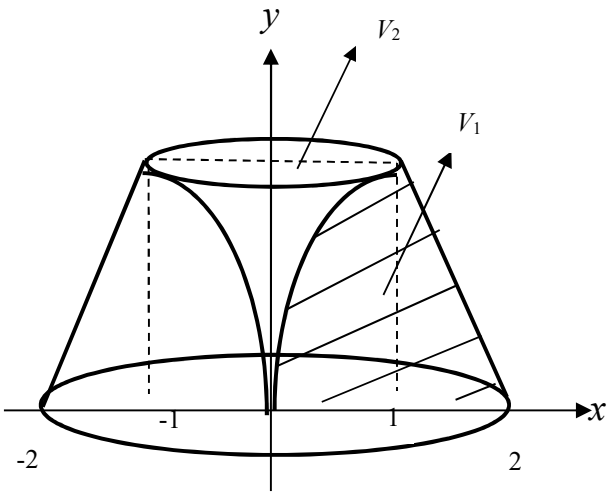
$$V_{0x}=V_1+V_2$$

$$V_1=\pi\int_0^1\left(\sqrt{x}\right)^2dx=\pi\frac{x^2}{2}\Bigg|_0^1=\frac{\pi}{2}\text{ ед}^3$$

$$V_2=\pi\int_1^2(2-x)^2dx=\pi\int_1^2(x-2)^2d(x-2)=\pi\frac{(x-2)^3}{3}\Bigg|_1^2=\frac{\pi}{3}\left(0-(-1)^3\right)=\frac{\pi}{3}\text{ ед}^3$$

$$V_{0x}=\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{3}=\frac{5\pi}{6}\text{ ед}^3.$$

б)



$$V_{0y} = V_1 - V_2$$

$$V_1 = \pi\int_0^1 (2-y)^2\,dy = \pi\int_0^1 (y-2)^2\,d(y-2) = \pi\frac{(y-2)^3}{3}\Bigg|_0^1 =$$

$$\frac{\pi}{3}\left((-1)^3 - (-2)^3\right) = \frac{\pi}{3}(8-1) = \frac{7}{3}\pi \text{ ед}^3$$

$$V_2 = \pi\int_0^1 y^4\,dy = \pi\frac{y^5}{5}\Bigg|_0^1 = \frac{\pi}{5} \text{ ед}^3$$

$$V_{0y} = \frac{7\pi^{(5}}{3} - \frac{\pi^{(3}}{5} = \frac{32\pi}{15} \text{ ед}^3.$$

Задача 8

Найти длины дуг плоских кривых:

$$а)\, y = \frac{1}{3}(3-x)\cdot\sqrt{x}, \quad 0 \le x \le 3; \qquad б)\begin{cases} x = e^{3t}\cos 4t \\ y = e^{3t}\sin 3t \end{cases}, \ 0 \le t \le \ln 2.$$

Решение

а) Найдем производную:

$$y' = \left(\frac{1}{3}(3-x)\cdot\sqrt{x}\right)' = \frac{1}{3}(3-x)'\cdot\sqrt{x} + \frac{1}{3}(3-x)\cdot(\sqrt{x})' =$$

$$= -\frac{1}{3}\sqrt{x} + \frac{1}{3}(3-x)\cdot\frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{-\frac{2}{3}x + 1 - \frac{1}{3}x}{2\sqrt{x}} = \frac{1-x}{2\sqrt{x}},$$

тогда длина дуги равна:

$$l=\int_0^3\sqrt{1+\left(\frac{1-x}{2\sqrt{x}}\right)^2}\,dx=\int_0^3\sqrt{1+\frac{1-2x+x^2}{4x}}\,dx=\int_0^3\sqrt{\frac{4x+1-2x+x^2}{4x}}\,dx=$$

$$=\int_0^3\sqrt{\frac{(x+1)^2}{4x}}\,dx=\int_0^3\frac{x+1}{2\sqrt{x}}\,dx=\frac{1}{2}\int_0^3\left(\frac{x}{\sqrt{x}}+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)dx=\frac{1}{2}\int_0^3\left(\sqrt{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)dx=$$

$$=\frac{1}{2}\int_0^3 x^{\frac{1}{2}}\,dx+\frac{1}{2}\int_0^3 x^{-\frac{1}{2}}\,dx=\frac{1}{2}\cdot\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}}\Bigg|_0^3+\frac{1}{2}\cdot\frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}}\Bigg|_0^3=\frac{1}{3}\sqrt{27}-0+\sqrt{3}-0=2\sqrt{3}.$$

б) Найдем производные x'_t и y'_t:

$$x'_t=\left(e^{3t}\cdot\cos 4t\right)'=\left(e^{3t}\right)'\cos 4t+e^{3t}\cdot\left(\cos 4t\right)'=3e^{3t}\cos 4t-4e^{3t}\sin 4t;$$

$$y'_t=\left(e^{3t}\cdot\sin 4t\right)'=\left(e^{3t}\right)'\sin 4t+e^{3t}\cdot\left(\sin 4t\right)'=3e^{3t}\sin 4t+4e^{3t}\cos 4t.$$

Тогда

$$\left(x'_t\right)^2+\left(y'_t\right)^2=\left(3e^{3t}\cdot\cos 4t-4e^{3t}\cdot\sin 4t\right)^2+\left(3e^{3t}\cdot\sin 4t+4e^{3t}\cdot\cos 4t\right)^2=$$

$$=9e^{6t}\cos^2 4t-24e^{6t}\cos 4t\cdot\sin 4t+16e^{6t}\sin^2 4t+9e^{6t}\sin^2 4t+$$

$$+24e^{6t}\cdot\sin 4t\cos 4t+16e^{6t}\cos^2 4t=25e^{6t}\cos^2 4t+25e^{6t}\sin^2 4t=$$

$$=25e^{6t}\left(\cos^2 4t+\sin^2 4t\right)=25e^{6t},$$

откуда

$$l=\int_0^{\ln 2}\sqrt{\left(x'_t\right)^2+\left(y'_t\right)^2}\,dt=\int_0^{\ln 2}\sqrt{25e^{6t}}\,dt=\int_0^{\ln 2}5e^{3t}\,dt=\frac{5}{3}e^{3t}\Big|_0^{\ln 2}=$$

$$=\frac{5}{3}e^{3\ln 2}-\frac{5}{3}e^0=\frac{5}{3}e^{3\ln 2}-\frac{5}{3}e^0=\frac{5}{3}e^{\ln 8}-\frac{5}{3}=\frac{5}{3}\cdot 8-\frac{5}{3}=\frac{40-5}{3}=\frac{35}{3}=11\frac{2}{3}.$$

Комплект вариантов контрольной работы №2

Вариант № 1

1. Найти неопределенные интегралы

   а) $\int\frac{arcsinx}{\sqrt{1-x^2}}dx$ б) $\int(2x+3)\sin\frac{x}{3}dx$ в) $\int\frac{5x-3}{x^3-2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\cos^2 x}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt{\ln x}\,dx}{x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 2x;\ \ y = 6 - x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1; \quad y = \pm 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \frac{2}{3}(x+4)^{3/2} \quad ; \quad -1 \le x \le 4$$

Вариант № 2

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{arccosx}{\sqrt{1-x^2}}dx$ б) $\int (2x+1)\sin 3x\,dx$ в) $\int \frac{2x^2+3x+3}{x^3+2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\sin^2 x}dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt[3]{\ln x}\,dx}{x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 4 - x^2;\ \ y = -x - 2$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1; \quad x = 8$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \frac{4}{3}(x-1)^{3/2} \quad ; \quad 1 \le x \le 3$$

Вариант № 3

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{xdx}{\sqrt{9+x^2}}$ б) $\int (2x+3)\cos 2x\, dx$ в) $\int \frac{4x^2-4x-2}{x^3-x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_3^8 \frac{xdx}{\sqrt{1+\mathrm{x}}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^\infty \frac{dx}{x^2-2x+2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 4x;\ \ y = x + 10$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1; \quad y = 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = 4 - 3\ln(x^2-9)\ ; \quad 4 \le x \le 6$$

Вариант № 4

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{xdx}{\sqrt{16-x^2}}$ б) $\int (2x-1)\cos 3x\, dx$ в) $\int \frac{2x^2-6x-2}{x^3+x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_5^{10} \frac{xdx}{\sqrt{\mathrm{x}-1}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_2^\infty \frac{dx}{x^2-4x+5}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 9 - x^2;\ \ y = 3x - 1$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1;\quad x=1$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y=3+\ln(x^2-1);\quad 2\le x\le 3$$

Вариант № 5

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int\frac{x^2dx}{\sqrt{16+x^3}}$ б) $\int(2x+1)\cos\frac{x}{3}dx$ в) $\int\frac{2x^2-3x-3}{x^3-4x^2+3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_2^7\frac{xdx}{\sqrt{x+2}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-2}^{\infty}\frac{dx}{x^2+4x+5}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=x^2-2x;\ \ y=12-3x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y^2=2x;\quad x=2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y=5-3\ln(x^2-9);\quad 4\le x\le 5$$

Вариант № 6

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int\frac{x^2dx}{\sqrt{9-x^3}}$ б) $\int(3x+2)\cos\frac{x}{2}dx$ в) $\int\frac{2x^2+6x-6}{x^3-x^2-6x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_3^6\frac{xdx}{\sqrt{x-2}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 4x;\ \ y = 2x + 3$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y^2 = -3x; \quad x = -3$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = 3 + 2\ln(x^2 - 4)\ ;\ \ 3 \le x \le 5$$

Вариант № 7

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{\sin^5 x}}$ б) $\int arctg\frac{x}{2}dx$ в) $\int \frac{4x^2+2}{x^3+x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_2^7 \frac{xdx}{1+\sqrt{x+2}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_e^{\infty} \frac{dx}{x\ln x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 4x;\ \ y = 4 - x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = x^2 + 1; \quad y = 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 4(t - \sin t) \\ y = 4(1 - \cos t) \end{cases};\ \ \frac{3\pi}{2} \le t \le 2\pi$$

Вариант № 8

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{\sin^3 x}}$ б) $\int arctg2xdx$ в) $\int \frac{2x^2-3x+3}{x^3-2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^1 \frac{xdx}{1+\sqrt{\mathrm{x}}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_e^\infty \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 4 - x^2;\ \ y = 2x + 1$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = x^2 - 8;\quad y = -4$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(1 - \cos t) \end{cases};\quad 0 \le t \le \pi$$

Вариант № 9

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{sin^5\, x}}$ б) $\int arcctg\frac{x}{2}dx$ в) $\int \frac{2x^2 - 9x - 3}{x^3 - 2x^2 - 3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_2^5 \frac{xdx}{1+\sqrt{6-\mathrm{x}}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_e^\infty \frac{dx}{x\sqrt[3]{\ln x}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 1 - x^2;\ \ y = -3x - 3$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = \sin x,\ y = 2 - \frac{2}{\pi}x,\ y = 0$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 6(t - \sin t) \\ y = 6(1 - \cos t) \end{cases};\quad \pi \le t \le \frac{3\pi}{2}$$

Вариант № 10

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{\sin^3 x}}$ б) $\int arctg2xdx$ в) $\int \frac{2x-2}{x^3-2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^3 \frac{xdx}{1+\sqrt{x+1}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_e^\infty \frac{dx}{x(\ln x)^2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 2x;\ \ y = 4 - 5x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = \cos x,\ y = 1,\ x = -\frac{\pi}{2}$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 2\cos^3 t \\ y = 2\sin^3 t \end{cases};\quad 0 \le t \le \frac{\pi}{2}$$

Вариант № 11

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{xdx}{x^4+9}$ б) $\int arcsin2xdx$ в) $\int \frac{6x^2+2x-2}{x^3+x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_2^3 \frac{dx}{x^2-4x+5}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_2^\infty \frac{dx}{\sqrt{2x+5}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 9 - x^2;\ \ y = 3x + 5$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1;\quad y = \pm 3$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 4\cos^3 t \\ y = 4\sin^3 t \end{cases}; \quad \frac{\pi}{2} \le t \le \pi$$

Вариант № 12

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{e^x dx}{4 + e^{2x}}$ б) $\int x \ln 3x \, dx$ в) $\int \frac{2x^2 + 9x - 3}{x^3 + 2x^2 - 3x} dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^2 \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^3 + 1}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^\infty \frac{dx}{(3x-2)^2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 6x; \;\; y = x - 4$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1; \quad x = 6$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 3(cost + tsint) \\ y = 3(sint - tcost) \end{cases}; \quad \frac{3\pi}{2} \le t \le 2\pi$$

Вариант № 13

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt{1 + tgx}}{\cos^2 x} dx$ б) $\int (3x+1)e^{-x} dx$ в) $\int \frac{2 - 3x}{x^3 - 3x^2 + 2x} dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \, dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^\infty \frac{dx}{x\sqrt{x}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 4x; \;\; y = 10 - x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y^2 = 5x, \;\; x = 5$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \sqrt{4 - x^2} \quad ; \quad -1 \le x \le 1$$

Вариант № 14

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt{1 - ctgx}}{sin^2 x} dx$ б) $\int (2x - 3)e^{2x} dx$ в) $\int \frac{4x^2 - 6}{x^3 - x^2 - 6x} dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \mathrm{x}\, dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{3x + 4}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 9 - x^2; \; y = -1 - 3x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y^2 = -4x, \; x = -4$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \sqrt{9 - x^2} \quad ; \quad -\frac{3}{2} \le x \le \frac{3}{2}$$

Вариант № 15

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt{4 + \ln x}}{x} dx$ б) $\int (3 - 2x + 1)e^{3x} dx$ в) $\int \frac{8x - 6}{x^3 + x^2 - 6x} dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin^3 \mathrm{x}\, dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_4^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 9}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 2x; \; y = x + 6$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{4}=1;\quad y=1$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y=\sqrt{16-x^2}\quad ;\quad -2\le x\le 2$$

Вариант № 16

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int\frac{\sqrt{5-\ln x}}{x}dx$ б) $\int(5-3x)e^{-2x}dx$ в) $\int\frac{4x^2-7x-3}{x^3-2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{6}}\cos^3 \mathrm{x}\,dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_0^{\infty}\frac{xdx}{(3+x^2)^3}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=4-x^2;\ y=x-2$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{9}=1;\quad x=3$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y=\sqrt{25-x^2}\quad ;\quad -\frac{5}{2}\le x\le\frac{5}{2}$$

Вариант № 17

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int\frac{\sqrt{1+tgx}}{\cos^2 x}dx$ б) $\int(3x+1)e^{-x}dx$ в) $\int\frac{2-3x}{x^3-3x^2+2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x\, dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 4x;\ \ y = 10 - x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = x^2 + 4; \quad y = 8$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \sqrt{4 - x^2} \quad ; \quad -1 \le x \le 1$$

Вариант № 18

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt{1 - ctgx}}{sin^2 x} dx$ б) $\int (2x - 3)e^{2x} dx$ в) $\int \frac{4x^2 - 6}{x^3 - x^2 - 6x} dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x\, dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{3x + 4}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 9 - x^2;\ \ y = -1 - 3x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = x^2 - 2; \quad y = -1$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \sqrt{9 - x^2} \quad ; \quad -\frac{3}{2} \le x \le \frac{3}{2}$$

Вариант № 19

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt{4+\ln x}}{x}dx$ б) $\int (3-2x+1)e^{3x}dx$ в) $\int \frac{8x-6}{x^3+x^2-6x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin^3 \mathrm{x}\, dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_4^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt{x^2+9}}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 2x;\ \ y = x + 6$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = \sin x,\ y = 0,\ x = \frac{\pi}{2}$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \sqrt{16 - x^2} \quad ; \quad -2 \le x \le 2$$

Вариант № 20

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt{5-\ln x}}{x}dx$ б) $\int (5-3x)e^{-2x}dx$ в) $\int \frac{4x^2-7x-3}{x^3-2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos^3 \mathrm{x}\, dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_0^{\infty} \frac{xdx}{(3+x^2)^3}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 4 - x^2;\ \ y = x - 2$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = \cos x,\ y = 1,\ x = \frac{\pi}{2}$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \sqrt{25 - x^2} \quad ; \quad -\frac{5}{2} \le x \le \frac{5}{2}$$

Вариант № 21

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt[3]{arctgx}}{1+x^2}dx$ б) $\int (2x+1)\sin 3x\,dx$ в) $\int \frac{8x-2}{x^3+x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\cos^3 x}dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{\ln x\,dx}{x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 4x;\ \ y = 5x + 12$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{4} - y^2 = 1; \quad y = \pm 1$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \frac{2}{3}(x+1)^{3/2} \quad ; \quad -1 \le x \le 2$$

Вариант № 22

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt[3]{arcctgx}}{1+x^2}dx$ б) $\int (3x-2)\sin\frac{x}{2}dx$ в) $\int \frac{4x^2-7x+2}{x^3-3x^2+2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\sin^3 x}dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{(3+\ln x)\,dx}{x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 1;\ \ y = x + 11$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$x^2 - \frac{y^2}{9} = 1; \quad x = 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \frac{4}{3}(x+2)^{3/2} \quad ; \quad -2 \le x \le 1$$

Вариант № 23

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{arcsinx}{\sqrt{1-x^2}}dx$ б) $\int (2x+3)\sin\frac{x}{3}dx$ в) $\int \frac{5x-3}{x^3-2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\cos^2 x}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt{\ln x}\,dx}{x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 2x; \; y = 6 - x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$x^2 - \frac{y^2}{9} = 1; \quad x = 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \frac{2}{3}(x+4)^{3/2} \quad ; \quad -1 \le x \le 4$$

Вариант № 24

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{arccosx}{\sqrt{1-x^2}}dx$ б) $\int (2x+1)\sin 3x\,dx$ в) $\int \frac{2x^2+3x+3}{x^3+2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\sin^2 x}dx$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt[3]{\ln x}\, dx}{x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 4 - x^2;\ \ y = -x - 2$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$\frac{x^2}{16} + y^2 = 1; \quad x = 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = \frac{4}{3}(x-1)^{3/2} \quad ; \quad 1 \le x \le 3$$

Вариант № 25

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{xdx}{\sqrt{9+x^2}}$ б) $\int (2x+3)\cos 2x\, dx$ в) $\int \frac{4x^2-4x-2}{x^3-x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_3^8 \frac{xdx}{\sqrt{1+\mathrm{x}}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2-2x+2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 4x;\ \ y = x + 10$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y^2 = 7x; \quad x = 7$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = 4 - 3\ln(x^2-9)\ ; \quad 4 \le x \le 6$$

Вариант № 26

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{xdx}{\sqrt{16-x^2}}$ б) $\int (2x-1)\cos 3x\, dx$ в) $\int \frac{2x^2-6x-2}{x^3+x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_5^{10} \frac{xdx}{\sqrt{x-1}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_2^{\infty} \frac{dx}{x^2-4x+5}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 9 - x^2;\ \ y = 3x - 1$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y^2 = 6x;\quad x = -6$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = 3 + \ln(x^2 - 1);\quad 2 \le x \le 3$$

Вариант № 27

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{16+x^3}}$ б) $\int (2x+1)\cos\frac{x}{3}dx$ в) $\int \frac{2x^2-3x-3}{x^3-4x^2+3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_2^7 \frac{xdx}{\sqrt{x+2}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-2}^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x+5}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 2x;\ \ y = 12 - 3x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = x^2 + 9;\quad y = 18$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = 5 - 3\ln(x^2 - 9);\quad 4 \le x \le 5$$

Вариант № 28

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{9-x^3}}$ б) $\int (3x+2)\cos\frac{x}{2}dx$ в) $\int \frac{2x^2+6x-6}{x^3-x^2-6x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_3^6 \frac{xdx}{\sqrt{x-2}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 4x;\ \ y = 2x + 3$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = x^2 - 18;\quad y = -9$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$y = 3 + 2\ln(x^2-4);\ \ 3 \le x \le 5$$

Вариант № 29

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{\sin^5 x}}$ б) $\int arctg\frac{x}{2}dx$ в) $\int \frac{4x^2+2}{x^3+x^2-2x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_2^7 \frac{xdx}{1+\sqrt{x+2}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_e^{\infty} \frac{dx}{x\ln x}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 4x;\ \ y = 4 - x$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = \sin x,\ y = 1,\ y = 0,\ x = 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 4(t - \sin t) \\ y = 4(1 - \cos t) \end{cases};\ \ \frac{3\pi}{2} \le t \le 2\pi$$

Вариант № 30

1. Найти неопределенные интегралы

а) $\int \frac{arccosx}{\sqrt{1-x^2}}dx$ б) $\int (2x+1)\sin 3x\,dx$ в) $\int \frac{2x^2+3x+3}{x^3+2x^2-3x}dx$

2. Вычислить определенный интеграл

$$\int_5^{10} \frac{xdx}{\sqrt{x-1}}$$

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-2}^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x+5}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 4x;\ \ y = 2x + 3$$

5. Найти объемы тел вращения фигур, ограниченных заданными линиями:

$$y = \cos x,\ y = 1,\ y = 0, x = 2$$

а) вокруг оси Ox; б) вокруг оси Oy.

6. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 4(t - \sin t) \\ y = 4(1 - \cos t) \end{cases};\ \ \frac{3\pi}{2} \le t \le 2\pi$$

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

Проверяемые компетенции: ОПК-3

Уметь:

- находить неопределенные, определенные и несобственные интегралы от различных функций;
- вычислять геометрические и технические величины с помощью интегралов.

Владеть:

- навыками нахождения интегралов от функций одной переменной;
- навыками использования интегрального исчисления функций одной переменной для решения практических задач.

Критерии оценивания:

- правильность выбора расчетных формул;
- верность выполнения расчетов;
- полнота и последовательность расчетов;
- соответствие требованиям оформления.

Правила оценивания:

правильность выбора расчетных формул – 20 баллов;
верность выполнения расчетов – 15 баллов;
полнота и последовательность расчетов – 10 баллов;
соответствие требованиям оформления – 5 баллов.

Критерии оценки:

45-50 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
35-44 балла (70-89%) - оценка «хорошо»
25-34 балла (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
0-24 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3 ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ЭЛЕМЕНТАМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

Организация выполнения контрольной работы №3

Выполнение контрольной работы в виде решения ряда задач по теории вероятностей и элементам математической статистики практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умений и навыков в соответствии с компетенциями образовательной программы.

Выполнение контрольной работы призвано стимулировать самостоятельную работу студентов по изучению основ математики; оно направлено на формирование знаний основных категорий теории вероятностей и элементов математической статистики, развитие навыков логического мышления, обобщения и умения делать верные выводы.

Каждый студент получает от преподавателя дисциплины свой вариант контрольной работы. Каждый вариант контрольной работы включает 18 задач.

При этом предлагаются образцы задач с подробными объяснениями и решениями по всем изучаемым темам данного раздела, подобные представленным в контрольной работе.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть выполнена в рукописном виде. Контрольная работа выполняется либо в ученической тетради, либо на листах формата А4 (сшитых) в той последовательности, которая определена вариантом. Вначале переписывается содержание каждой задачи, затем приводится ее подробное решение и дается ответ.

В случае выполнения контрольной работы на отдельных листах все страницы работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится. Титульный лист работы оформляется студентом по образцу, данному в приложении.

В конце работы должен быть представлен список использованной литературы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №3

В данном разделе приведены подробные решения задач, подобных указанным в вариантах.

Задача 1

При массовом производстве полупроводниковых диодов вероятность брака при формовке 0,2. Какова вероятность того, что из 400 наугад взятых диодов ровно 84 будут бракованными?

Решение

Так как $n = 400$ представляет собой достаточно большое число и $p = 0{,}2$, то можно считать, согласно локальной теореме Лапласа, что случайная величина $X = k$ распределена по нормальному закону. Тогда вероятность того, что в n независимых испытаниях событие наступит ровно k раз, приближённо равна

$$P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(x),$$

где $$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-x^2}{2}}, \quad x = \frac{k-np}{\sqrt{npq}}.$$

По условиям задачи $k = 84$; $q = 0{,}8$, $p = 0{,}2$, $n = 400$, тогда

$$P(\mathrm{X} = 84) \approx \frac{1}{\sqrt{400 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8}} \varphi\left(\frac{84 - 400 \cdot 0{,}2}{\sqrt{400 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8}}\right) =$$

$$= \frac{1}{8}\varphi(0{,}5) = \frac{1}{8} 0{,}3521 \approx 0{,}044.$$

Таблица функции $\varphi(x)$ для положительных значений x приводится в приложениях к учебникам (см., например, В. Е. Гмурман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике). Для отрицательных значений x пользуются той же таблицей, так как функция $\varphi(x)$ – чётная.

Задача 2

Производится три выстрела по одной и той же мишени. Вероятности попадания при первом, втором и третьем выстрелах соответственно равны:

$$p_1 = 0{,}4; \; p_2 = 0{,}5; \; p_3 = 0{,}7.$$

Найти вероятности того, что в результате этих трёх выстрелов по мишени будет:

а) ровно одно попадание;

б) хотя бы одно попадание;

в) ровно два попадания.

Решение

а) Пусть событие A – одно попадание в мишень. Обозначим $A_1 - A_3$ – события, означающие попадания в мишень соответственно при первом, втором и третьем выстрелах. Событие A выражается так

$$A = A_1\overline{A}_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1A_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1\overline{A}_2A_3,$$

где $\overline{A}_1 - \overline{A}_3$ – события, противоположные соответственно событиям $A_1 - A_3$.

Применяя теорему сложения вероятностей для несовместных событий и теорему умножения для независимых событий, получим

$$P(A) = P(A_1\overline{A}_2\overline{A}_3) + P(\overline{A}_1A_2\overline{A}_3) + P(\overline{A}_1\overline{A}_2A_3) =$$

$$= P(A_1) \cdot P(\overline{A}_2) \cdot P(\overline{A}_3) + P(\overline{A}_1) \cdot P(A_2) \cdot P(\overline{A}_3) + P(\overline{A}_1) \cdot P(\overline{A}_2) \cdot P(A_3) =$$

$$= 0{,}4 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}3 + 0{,}6 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}3 + 0{,}6 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}7 = 0{,}36.$$

б) Пусть событие B – хотя бы одно попадание в мишень, тогда

$$B = A_1A_2A_3 + A_1A_2\overline{A}_3 + A_1\overline{A}_2A_3 + A_1\overline{A}_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1A_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1\overline{A}_2A_3.$$

Но легче подсчитать вероятность противоположного события $\overline{B}$ – ни одного попадания при трёх выстрелах:

$$\overline{B} = \overline{A}_1\overline{A}_2\overline{A}_3.$$

Тогда $P(B) = 1 - P(\overline{B}) = 1 - 0{,}6 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}3 = 1 - 0{,}09 = 0{,}91$.

в) Пусть событие C равно двум попаданиям, тогда

$$C = A_1A_2\overline{A}_3 + A_1\overline{A}_2A_3 + \overline{A}_1A_2A_3,$$

$$P(C) = 0{,}4 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}3 + 0{,}4 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}7 + 0{,}6 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}7 = 0{,}41.$$

Задача 3

По каналу связи передаётся один из двух возможных сигналов x_1 или x_2. Сигнал x_2 передаётся в среднем в два раза чаще, чем сигнал x_1. Из-за наличия помех возможны искажения: вместо сигнала x_1 на приёме может быть получен сигнал x_2 и наоборот. Свойства канала связи таковы, что сигнал x_1 подвергается искажениям в 10 %, а сигнал x_2 – в 20 % случаев. Предположим, что получен сигнал x_1. Какова вероятность, что передан этот же сигнал?

Решение

Введём обозначения:

событие A – передан сигнал x_1;

событие B – получен сигнал x_1.

Тогда событие $\overline{A}$ – передан сигнал x_2. Событие B может наступить лишь при появлении одного из несовместных событий (гипотез) A и $\overline{A}$.

По условиям задачи:

$$P(A) = \frac{1}{3}; \quad P(\overline{A}) = \frac{2}{3}.$$

Вероятность того, что получен сигнал x_1, при условии, если передали этот же сигнал:

$$P(B/A) = 0{,}9.$$

Вероятность того, что получен сигнал x_1, если передали сигнал x_2:

$$P(B/\overline{A}) = 0{,}2.$$

Искомую вероятность $P(A/B)$ находим по формуле Бейеса:

$$P(A/B) = \frac{P(A) \cdot P(B/A)}{P(A) \cdot P(B/A) + P(\overline{A}) \cdot P(B/\overline{A})} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0{,}9}{\frac{1}{3} \cdot 0{,}9 + \frac{2}{3} \cdot 0{,}2} \approx 0{,}692.$$

Задача 4

"n" стрелков независимо друг от друга стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания для каждого стрелка равна $p = 0{,}004$. Определить количество стрелков, которое потребуется для поражения цели с вероятностью не меньшей, чем $P = 0{,}98$.

Решение

Пусть событие A – поражение цели стрелками, тогда $\overline{A}$ – промахи всех стрелков. Так как выстрелы производятся независимо друг от друга, то по теореме умножения вероятностей

$$P(\overline{A}) = (1-p)^n,$$

а вероятность наступления события A

$$P(A) = 1 - P(\overline{A}) = 1 - (1-p)^n.$$

По условию задачи необходимо, чтобы

$$1 - (1-p)^n \geq P$$

или

$$1 - P \geq (1-p)^n.$$

Отсюда $\lg(1-P) \geq n \cdot \lg(1-p)$

и с учетом того, что

$$\lg(1-p) < 0:$$

$$n \geq \frac{\lg(1-P)}{\lg(1-p)}.$$

При $p = 0{,}004$ и $P = 0{,}98$ получим:

$$n \geq \frac{\lg 0{,}02}{\lg 0{,}996} \approx 976.$$

Ответ:

Для поражения цели требуется не менее 976 стрелков.

Задача 5

Из партии, состоящей из 50 изделий, среди которых имеется 5 бракованных, выбраны случайным образом четыре изделия для проверки их качества. Построить ряд распределения случайного числа X бракованных изделий, содержащихся в выборке, и найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X. Найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

Решение

Возможными значениями случайной величины X будут

$x_1 = 0$ (в выборке нет бракованных изделий);

$x_2 = 1$ (в выборке одно бракованное изделие);

$x_3 = 2; x_4 = 3; x_5 = 4$ (все четыре выбранных изделия бракованные).

Найдем вероятность того, что случайная величина X примет эти значения.

а) $x_1 = 0$.

Согласно классическому определению вероятности, вероятностью события A называется отношение числа благоприятных случаев m к общему числу случаев n:

$$P(A) = \frac{m}{n}.$$

Общее число состоит из возможных комбинаций, которые можно образовать из 50 изделий по четыре, т. е.

$$n = C_{50}^4,$$

где число сочетаний вычисляется по формуле

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}.$$

Из этого числа случаев благоприятными являются только те выборки, которые не содержат бракованных изделий. Так как имеется 45 не бракованных изделий, то число благоприятных случаев – это число способов, которыми можно выбрать 4 изделия из 45,

т. е. $$m = C_{45}^4,$$

тогда для $x_1 = 0$

$$p_1 = \frac{C_{45}^4}{C_{50}^4} = \frac{\frac{45!}{4!\cdot 41!}}{\frac{50!}{4!\cdot 46!}} = \frac{42\cdot 43\cdot 44\cdot 45}{47\cdot 48\cdot 49\cdot 50} = 0{,}64696.$$

б) $x_2 = 1$.

Общее число случаев $n = C_{50}^4$.

Благоприятными случаями являются те выборки, которые содержат одно бракованное изделие и три не бракованных.

Число способов, которыми можно выбрать одного бракованное изделие из пяти, равно числу сочетаний из 5 по 1, т. е. C_5^1.

Кроме того, число способов, которыми можно выбрать остальные три не бракованных изделия из 45, равно C_{45}^3. А так как каждое выбранное бракованное изделие может оказаться в одной выборке с каждой из троек не бракованных изделий, то число всех выборок по 4 изделия, в которых одно бракованное, а три не бракованных, равно: $C_5^1 \cdot C_{45}^3$,

тогда $$p_2 = \frac{C_5^1 \cdot C_{45}^3}{C_{50}^4} = 0{,}30807.$$

в) Вероятность того, что случайная величина X примет значение, равное 2, равна

$(x_3 = 2)$ $$p_3 = \frac{C_5^2 \cdot C_{45}^2}{C_{50}^4} = 0{,}043.$$

г) $x_4 = 3$; $$p_4 = \frac{C_5^3 \cdot C_{45}^1}{C_{50}^4} = 0{,}00195.$$

д) $x_5 = 4$; $$p_5 = \frac{C_5^4 \cdot C_{45}^0}{C_{50}^4} = 0{,}00002.$$

Получим следующий ряд распределения:

X	0	1	2	3	4
P	0,64696	0,30807	0,043	0,00195	0,00002

Определяем математическое ожидание (округлим до 0,001).

$$M(X) = \sum_{i=1}^{5} x_i p_i = 0\cdot 0{,}647 + 1\cdot 0{,}308 + 2\cdot 0{,}043 + 3\cdot 0{,}002 + 4\cdot 0 = 0{,}398 \approx 0{,}4.$$

Дисперсию вычислим по формуле

$$D(X) = \sum_{i=1}^{5} x_i^2 p_i - \left(M(X)\right)^2.$$

Для нахождения дисперсии составим ряд распределения для величины x^2 (вероятности округлены до 0,001):

X^2	0	1	4	9	16
P	0,647	0,308	0,043	0,002	0

тогда

$$D(X) = 0\cdot 0{,}647 + 1\cdot 0{,}308 + 4\cdot 0{,}043 + 9\cdot 0{,}002 + 16\cdot 0 - (0{,}4)^2 \approx 0{,}338 \approx 0{,}34.$$

Среднее квадратичное отклонение $\sigma(x)$ рассчитывается по формуле

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{0{,}34} \approx 0{,}58.$$

Найдём функцию распределения $F(x)$. Согласно определению, функцией распределения случайной величины X называется вероятность того, что она примет значение меньшее, чем заданное x:

$$F(x) = P\{X < x\}.$$

1. Пусть $x \le 0$; так как число изделий отрицательным быть не может, то для любого $x \le 0$ (включая 0) $F(x) = 0$.
2. Пусть $0 < x \le 1$ (например, $x = 1/2$):
$$F(x) = P\{X = 0\} = 0{,}64696.$$
3. Пусть $1 < x \le 2$ (например, 1,75):
$$F(x) = P\{X < 2\} = P\{X = 0\} + P\{X = 1\} = 0{,}64696 + 0{,}30807 = 0{,}95503.$$

Очевидно, что и $F(2) = 0{,}95503$.

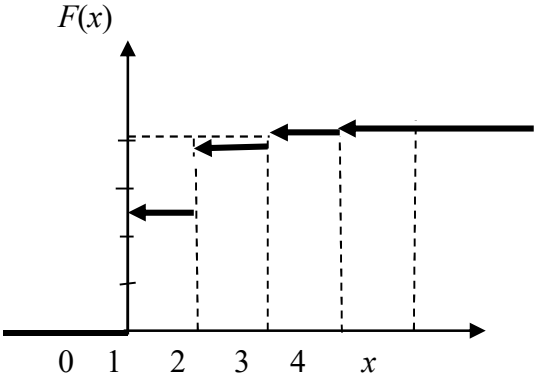
4. Пусть $2 < x \le 3$, тогда
$$F(x) = P\{X < 3\} = P\{x = 0\} + P\{x = 1\} + P\{x = 2\}$$
$$0{,}95503 + 0{,}043 = 0{,}99803.$$
5. Пусть $3 < x \le 4$: $F(x) = P\{X < 4\} = 0{,}99803 + 0{,}00195 = 0{,}999$.

Тогда и $F(4) = 0{,}99998$.

6. Пусть $x > 4$: $F(x) = 0{,}99998 + 0{,}00002 = 1$.

Итого:
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0, \\ 0{,}64696, & 0 < x \le 1, \\ 0{,}95503, & 1 < x \le 2, \\ 0{,}99803, & 2 < x \le 3, \\ 0{,}99998, & 3 < x \le 4, \\ 1, & x > 4 \end{cases}.$$

Изобразим графические функции $F(x)$:



Задача 6

Случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(x)$. Найти плотность вероятности $f(x)$, математическое ожидание $M(x)$, дисперсию $D(x)$. Построить график функций $F(x)$ и $f(x)$. Найти вероятность того, что случайная величина X примет значение, заключенное в интервале $\left(\frac{\pi}{16}; \frac{\pi}{12}\right)$, если

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при} \quad x<0\\ \sin 4x, & \text{при} \quad 0\le x\le \dfrac{\pi}{8}\\ 1, & \text{при} \quad x>\dfrac{\pi}{8}\end{cases}.$$

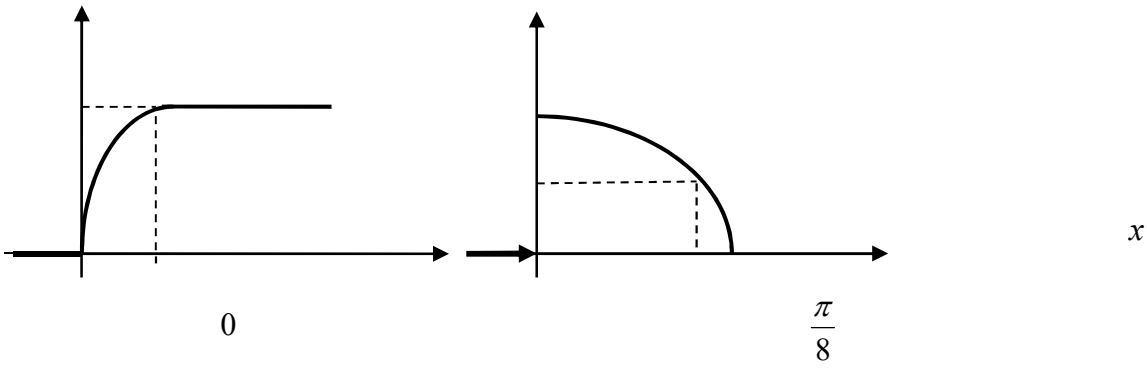
Решение

Для нахождения плотности вероятности $f(x)$ воспользуемся формулой $f(x)=F'(x)$. Тогда

$$f(x)=\begin{cases}0, & \text{при} \quad x<0\\ 4\cos 4x, & \text{при} \quad 0<x\le \dfrac{\pi}{8}\\ 0, & \text{при} \quad x>\dfrac{\pi}{8}\end{cases}.$$

Графики $F(x)$ и $f(x)$ таковы:

$F(x)$ $f(x)$



0 $\frac{\pi}{12}$ $\frac{\pi}{8}$

Для нахождения математического ожидания используем формулу

$$M(X)=\int_a^b x\cdot f(x)\,dx,$$

где a и b – границы интервала, которому принадлежат все возможные значения X.

Подставив $a=0;\quad b=\dfrac{\pi}{8};\quad f(x)=4\cos 4x$, получим

$$M(X)=\int_0^{\pi/8} x\cdot 4\cos 4x dx = 4\int_0^{\pi/8} x\cdot\cos 4x dx =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} u=x; & dv=\cos 4x dx \\ du=dx; & v=\frac{1}{4}\sin 4x \end{array} \right| =$$

$$= 4x\frac{1}{4}\sin 4x\Big|_0^{\pi/8} - 4\int_0^{\pi/8}\frac{1}{4}\sin 4x =$$

$$= x\sin 4x\Big|_0^{\pi/8} - 4\int_0^{\pi/8}\sin 4x dx =$$

$$= \frac{\pi}{8}\cdot\sin\frac{4\pi}{8}+\frac{1}{4}\cos 4x\Big|_0^{\pi/8} = \frac{\pi}{8}-\frac{1}{4}.$$

Для нахождения дисперсии воспользуемся формулой

$$D(X)=\int_a^b x^2 f(x)dx - M^2(X),$$

тогда

$$D(X)=4\int_a^b x^2\cos 4x dx - \left(\frac{\pi}{8}-\frac{1}{4}\right)^2 =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} u=x^2, & \cos 4x dx = dv \\ du=2x dx, & v=\frac{1}{4}\sin 4x \end{array} \right| =$$

$$4\frac{1}{4}\sin 4x\cdot x^2\Big|_0^{\pi/8} - 4\frac{1}{4}\int_0^{\pi/8} 2x\sin 4x - \left(\frac{\pi}{8}-\frac{1}{4}\right)^2 =$$

$$x^2\sin 4x\Big|_0^{\pi/8} - 2\int_0^{\pi/8} x\sin 4x dx - \left(\frac{\pi}{8}-\frac{1}{4}\right)^2 =$$

$$= \left| \begin{array}{ll} x=u, & \sin 4x dx = dv \\ dx=du, & v=-\frac{1}{4}\cos x \end{array} \right| =$$

$$\frac{\pi^2}{64} - 2\left(-\frac{1}{4}x\cos 4x\Big|_0^{\pi/8} + \frac{1}{4}\int_0^{\pi/8}\cos 4x dx\right) - \left(\frac{\pi}{8}-\frac{1}{4}\right)^2 =$$

$$= \frac{\pi^2}{64} - 2\frac{1}{16}\sin 4x\Big|_0^{\pi/8} - -\left(\frac{\pi}{8}-\frac{1}{4}\right)^2 =$$

$$= \frac{\pi^2}{64} - \frac{1}{8} - \left(\frac{\pi}{8}-\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{\pi-3}{16}.$$

Вероятность того, что заданная величина X примет значения, заключённые в интервале $\left(\frac{\pi}{16};\frac{\pi}{12}\right)$, находится по формуле

$$P(a<X<b)=\int_a^b f(x)dx = F(b)-F(a),$$

тогда

$$P\left(\frac{\pi}{16} < X < \frac{\pi}{12}\right) = \sin 4x\Big|_{\pi/16}^{\pi/12} = \sin\frac{\pi}{3} - \sin\frac{\pi}{4} =$$

$$= \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2} \approx 0{,}159.$$

Задача 7

Найти вероятность того, что в четырёх независимых испытаниях событие A повторится:

а) ровно два раза;

б) не менее двух раз;

в) не более двух раз;

г) хотя бы один раз,

если в каждом испытании вероятность появления события A равна 0,4.

Решение

Для решения задачи воспользуемся формулой Бернулли: вероятность того, что в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события p $(0 < p < 1)$, событие наступит ровно k раз (безразлично, в какой последовательности), равна

$$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k},$$

где $q = 1 - p$; тогда вероятность того, что в четырёх испытаниях событие A наступит:

а) ровно два раза, равна

$$P_4(2) = C_4^2 \cdot 0{,}4^2 \cdot 0{,}6^2 = \frac{4!}{2!\cdot 2!} 0{,}16 \cdot 0{,}36 = 0{,}3456;$$

б) не менее двух раз:

$$P_4(2) + P_4(3) + P_4(4) = 0{,}3456 + 0{,}1536 + 0{,}0256 = 0{,}5248;$$

в) не более двух раз:

$$P_4(0) + P_4(1) + P_4(2) = 1 - P_4(3) - P_4(4) =$$

$$= 1 - 0{,}1536 - 0{,}0256 = 0{,}8208;$$

г) хотя бы один раз:

$$P_4(1) + P_4(2) + P_4(3) + P_4(4) = 1 - P_4(0) =$$

$$= 1 - C_4^0 \cdot 0{,}4^0 \cdot 0{,}6^4 = 1 - 0{,}1296 = 0{,}8704.$$

Задача 8

Известны математическое ожидание $a = 7$ и среднее квадратичное отклонение σ нормально распределённой величины X. Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал (4, 13).

Решение

Вероятность того, что нормально распределённая величина X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β), равна:

$$P(\alpha < X < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - a}{\sigma}\right),$$

где $\Phi(x)$ – функция Лапласа.

Подставив $\alpha = 4$, $\beta = 13$, $a = 7$ и $\sigma = 3$, получим

$$P(4 < X < 13) = \Phi\left(\frac{13-7}{3}\right) - \Phi\left(\frac{4-7}{3}\right) = \Phi(2) - \Phi(-1) = \Phi(2) + \Phi(1).$$

По таблиц значений функций Лапласа (смотреть, например Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, прил. 2) находим:

$$\Phi(2) = 0{,}4772; \quad \Phi(1) = 0{,}3413,$$

тогда

$$P(4 < X < 13) = 0{,}4772 + 0{,}3413 = 0{,}8185.$$

Задача 9

В лифт семиэтажного дома на первом этаже вошли три человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятности следующих событий:

A – все пассажиры выйдут на четвёртом этаже;

B – все пассажиры выйдут одновременно (на одном и том же этаже);

C – все пассажиры выйдут на разных этажах.

Решение

Общее число случаев $n = 6^3 = 216,\quad P(A) = \frac{1}{216}$. Вероятность события *B* вшестеро больше вероятности события *A* (так как этажей, на которых можно выйти, 6); $m = 6$ и $\mathrm{P(B)} = \frac{6}{216} = \frac{1}{36}$. Для события *C* число способов, которыми можно распределить трёх пассажиров по шести этажам: $m = C_6^3 = 20$;

$$P(C) = \frac{20}{216} = \frac{5}{54.}$$

Задача 10

Двое поочередно бросают монету. Выигрывает тот, у которого раньше появится герб. Определить вероятность выигрыша для каждого из игроков.

Решение

Вероятность выигрыша для игроков обозначим p_1 и p_2.

$$p_1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^5} + \cdots = \frac{2}{3}.$$

Имеем сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, где

$$b_1 = \frac{1}{2},\quad q = \frac{1}{4}, S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{2}{3}.$$

Аналогично

$$p_2 = \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^6} + \cdots = \frac{1}{3},$$

$$\text{где } b_1 = \frac{1}{4},\quad q = \frac{1}{4}.$$

Другое решение:

$$p_1 + p_2 = 1,\ p_2 = \frac{1}{2}p_1,\quad \text{т. е.}\quad p_1 = \frac{2}{3},\ p_2 = \frac{1}{3}.$$

Задача 11

Плотность распределения вероятностей случайной величины *X* имеет вид $f(x) = \gamma e^{-x^2+2x+3}$. Найти γ, математическое ожидание *M*(*X*), дисперсию *D*(*X*), функцию распределения случайной величины *X*, вероятность выполнения неравенства $-\frac{1}{3} < X < \frac{4}{3}$.

Решение

Используем формулы для нормального распределения. Плотность нормального распределения: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-m)^2}{2\sigma^2}}$. Преобразуем заданную функцию:

$$f(x) = \gamma e^{-((x^2-2x+1)-1-3)} = \gamma e^{-(x-1)^2+4} = \gamma e^4 e^{-(x-1)^2}.$$

Отсюда имеем:

$$2\sigma^2 = 1, \quad D(X) = \sigma^2 = \frac{1}{2}, \quad \sigma = \frac{1}{\sqrt{2}},$$

$$\gamma e^4 = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{2\pi}}; \quad \gamma = \frac{1}{e^4\sqrt{\pi}};$$

$$F(x) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{x-m}{\sigma}\right) = \frac{1}{2} + \Phi\left(\frac{x-1}{\frac{1}{\sqrt{2}}}\right) = \frac{1}{2} + \Phi(\sqrt{2}(x-1));$$

$$P(\alpha < X < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta-m}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha-m}{\sigma}\right);$$

$$P\left(-\frac{1}{3} < X < \frac{4}{3}\right) = \Phi\left(\frac{\frac{4}{3}-1}{\frac{1}{\sqrt{2}}}\right) - \Phi\left(\frac{-\frac{1}{3}-1}{\frac{1}{\sqrt{2}}}\right) = \Phi\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right) + \Phi\left(\frac{4\sqrt{2}}{3}\right) =$$

$$= \Phi(0{,}4714) + \Phi(1{,}8856) = 0{,}1808 + 0{,}4706 = 0{,}6514.$$

Комплект вариантов контрольной работы №3

ВАРИАНТ 1

1. Два брата входят в состав двух различных спортивных команд, состоящих из 12 человек каждая. В двух урнах имеется по 12 билетов с номерами от 1 до 12. Члены каждой команды вынимают наудачу по одному билету из определенной урны (без возвращения). Найти вероятность того, что оба брата вытащат номер 6.

2. Радиолампа может принадлежать к одной из трёх партий с вероятностями 0,25; 0,5; 0,25. Вероятности того, что лампа проработает заданное число часов, равны для этих партий, соответственно, 0,1; 0,2; 0,5. Определить вероятность того, что радиолампа проработает заданное число часов.

3. Чему равна вероятность того, что при бросании трёх игральных костей 6 очков появится хотя бы один раз?

4. Вероятность выхода из строя за время T одного конденсатора равна 0,2. Определить вероятность того, что за время T из 100 конденсаторов выйдут из строя:

а) не менее 20 конденсаторов;

б) менее 28 конденсаторов;

в) от 14 до 26 конденсаторов.

5. Опыт состоит из трёх бросаний монеты, из которых герб выпадает с вероятностью $p = 0{,}5$. Для случайного числа появлений герба построить: а) ряд распределения; б) многоугольник распределения; в) функцию распределения**.**

ВАРИАНТ 2

1. Студент знает 45 из 60 вопросов программы. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что студент знает: а) все три вопроса; б) только два; в) только один вопрос.

2. Устройство содержит 2 независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятность отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.

3. При передаче сообщения сигналами «точка» и «тире» эти сигналы встречаются в соотношении 5/3. Статистические свойства помех таковы, что искажаются в среднем 2/5 сообщений «точка» и 1/3 сообщений «тире». Найти вероятность того, что произвольный из принятых сигналов не искажён.

4. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 10 выстрелах, стрелок поразит мишень 8 раз. Результат, полученный применением локальной теоремы Лапласа, сравнить с результатом, полученным по формуле Бернулли.

5. Опыт состоит из четырех независимых бросаний монеты, в каждом из которых герб выпадает с вероятностью $p = 0{,}5$. Для случайного числа появлений герба построить:

а) ряд распределения; б) многоугольник распределения; в) функцию распределения.

ВАРИАНТ 3

1. В каждой из двух урн находится 5 белых и 10 черных шаров. Из первой урны переложили во вторую наудачу один шар, а затем из второй вынули наугад один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется чёрным.

2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,8. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

3. В лотерее 1000 билетов, из них на 1 билет падает выигрыш 500 рублей, на 10 билетов – по 100 рублей, на 50 билетов – по 20 рублей, на 100 билетов – по 5 рублей, остальные билеты невыигрышные. Некто покупает 1 билет. Найти вероятность выигрыша не менее 20 рублей.

4. Для определения содержания полезных компонентов на металлургическом комбинате проводится опробование вагонов с товарной рудой. Найти вероятность того, что из 400 вагонов опробование пройдут ровно 80 вагонов, если из 5 вагонов опробуется только один.

5. Производится 4 выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,3. Для случайного числа попаданий построить: а) ряд распределения; б) многоугольник распределения; в) функцию распределения, г) найти математическое ожидание.

ВАРИАНТ 4

1. Три стрелка в одинаковых и независимых условиях производят по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8, третьим – 0,7. Найти вероятность того, что: а) только один из стрелков попадает в цель; б) только два стрелка попадут в цель; в) все три стрелка попадут в цель.

2. Наборщик пользуется двумя кассами. В первой кассе – 90 %, а во второй – 80 % отличного шрифта. Найти вероятность того, что любая извлечённая литера из наудачу взятой кассы будет отличного качества.

3. Студент знает 70 из 90 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором 3 вопроса.

4. Имеются 100 станков одинаковой мощности, работающих независимо друг от друга в одинаковом режиме, при котором их привод оказывается включённым в течение $p = 0{,}8$ всего рабочего времени. Какова вероятность того, что в произвольно взятый момент времени окажутся включенными от 70 до 80 станков?

5. Производится взрывание пяти скважин. Вероятность высокой эффективности объёма взорванной массы одной скважины равна 0,7. Построить ряд распределения эффективности объёма взорванной массы и найти её математическое ожидание.

ВАРИАНТ 5

1. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 1600 испытаниях событие наступит 1200 раз.

2. Автомат штампует детали. Вероятность того, что за один час не будет выпущено ни одной нестандартной детали, равна 0,9. Найти вероятность того, что будут стандартными все детали, выпущенные за 3 часа.

3. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых автомашин как 3/2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0,1, для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что эта машина грузовая.

4. Из цифр 1 – 5 выбирается наудачу одна, затем из оставшихся также наудачу выбирается вторая. Найти вероятности следующих событий:

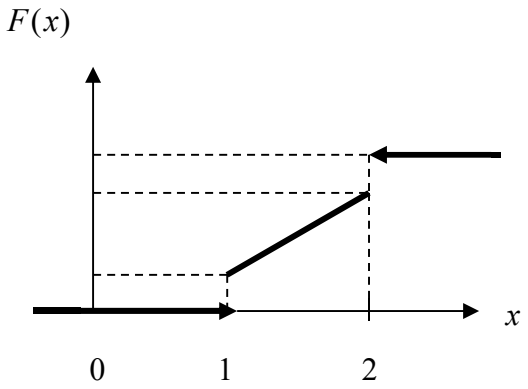
событие A – первая цифра чётная;

событие $Б$ – вторая цифра чётная;

событие B – обе цифры чётные;

событие D – хотя бы одна цифра чётная.

5. Случайная величина X имеет функцию распределения, заданную графически.



Значения $x = 1$ и $x = 2$ имеют отличные от нуля вероятности:

$$P\{x = 1\} = 0{,}25,$$
$$P\{x = 2\} = 0{,}75,$$

при $x < 1 \quad F(x) = 0,$ при $x > 2 \quad F(x) = 1.$

На участке $1 \le x \le 2 \quad F(x)$ изменяется по линейному закону. Найти $M(X)$ и $D(X)$.

ВАРИАНТ 6

1. Для сигнализации об аварии установили три независимо работающих устройства. Вероятность того, что при аварии сработает первое устройство, равна 0,9; второе – 0,95 и третье – 0,85. Найти вероятность того, что при аварии сработает: а) только одно устройство; б) только два устройства; в) все три устройства.

2. Рабочий обслуживает три станка, на которых обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для первого станка равна 0,02; для второго – 0,03; для третьего – 0,04. Обработанные детали складываются в один ящик. Производительность первого станка в

три раза больше, чем второго, а третьего – в два раза меньше, чем второго. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь будет бракованной.

3. Какова вероятность того, что квадрат выбранного наудачу целого числа будет оканчиваться цифрой 1.

4. В ОТК поступила партия изделий. Вероятность того, что наудачу взятое изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 100 проверенных изделий окажется стандартных не менее 84.

5. Производятся последовательные испытания приборов на надёжность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надёжным. Построить ряд распределения случайного числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого из них равна 0,9.

ВАРИАНТ 7

1. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,07. Найти вероятность того, что в 1400 испытаниях событие наступит ровно 28 раз.

2. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Вероятность получения нестандартной детали на первом автомате равна 0,06, а на втором – 0,09. Производительность второго автомата вдвое больше, чем первого. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь нестандартна.

3. Из колоды в 52 карты вынимается наудачу три карты. Найти вероятность того, что это тройка, семёрка и туз.

4. Монета подбрасывается 5 раз. Найти вероятность следующих событий:

событие A – все пять раз появится герб;

событие $Б$ – хотя бы один раз появится герб;

событие B – герб появится ровно два раза.

5. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 50 руб.; четыре выигрыша по 25 руб.; десять – по 10 руб.; остальные невыигрышные. Составить ряд распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета (случайная величина X – стоимость возможного выигрыша) и найти математическое ожидание.

ВАРИАНТ 8

1. В партии из 100 деталей имеются 10 дефектных. Найти вероятность того, что среди 5 изделий, наудачу взятых из этой партии, только 2 окажутся дефектными.

2. В двух ящиках содержится по 20 деталей, причём из них в первом ящике 17, а во втором – 15 нестандартных деталей. Из второго ящика наудачу извлечена одна деталь и переложена в первый ящик. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь из первого ящика будет стандартной.

3. Данное предприятие в среднем даёт 21 % продукции высшего сорта и 70 % продукции первого сорта. Найти вероятность того, что случайно взятое изделие окажется первого или высшего сорта.

4. Вероятность того, что в результате четырёх независимых опытов событие A произойдёт хотя бы один раз, равна 0,5. Определить вероятность появления события A при одном опыте, если она во всех опытах остаётся неизменной.

5. Игральная кость брошена 2 раза. Написать ряд распределения числа появлений «тройки» и найти математическое ожидание.

ВАРИАНТ 9

1. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 125 испытаниях событие наступит не менее 75 и не более 90 раз.

2. Две сотрудницы набили по одинаковому комплекту перфокарт, вероятность того, что первая сотрудница допустит ошибку, равна 0,05, для второй эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая сотрудница.

3. Два студента ищут нужную им книгу в букинистических магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом, равна 0,6, а вторым – 0,7. Какова вероятность того, что только один из студентов найдет книгу?

4. С помощью карточек, на которых написано по одной букве, составлено слово «карета». Карточки перемешиваются, а затем наугад извлекаются по одной. Какова вероятность, что сложится слово «ракета».

5. На пути движения автомашины 4 светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает автомашине дальнейшее движение. Построить ряд и многоугольник распределения вероятностей числа светофоров, пройденных автомашиной без остановки.

ВАРИАНТ 10

1. На трёх станках при одинаковых и независимых условиях изготовляются детали одного наименования. На первом станке изготовляется 10 %, на втором – 30 %, на третьем – 60 % всех деталей. Для каждой детали вероятность быть бездефектной равна 0,7, если она изготовлена на первом станке; 0,8 – если она изготовлена на втором станке; 0,9 – на третьем станке. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь окажется бездефектной.

2. Для поражения цели достаточно попадания хотя бы одного снаряда. Произведено 2 залпа из двух орудий. Найти вероятность поражения цели, если вероятность попадания в цель при одном выстреле из 1-го орудия равна 0,3, а из второго – 0,4.

3. На столе лежат 36 экзаменационных билетов с номерами 1, 2, …, 36. Преподаватель берёт три любых билета. Какова вероятность того, что они из первых четырёх?

4. Вероятность для данного спортсмена улучшить свой предыдущий результат с одной попытки равна 0,6. Определить вероятность того, что на соревнованиях спортсмен улучшит свой результат, если разрешается делать две попытки.

5. Энергосистема состоит из четырёх блоков, работающих независимо. Вероятность исправного состояния блоков в течение времени T равна 0,6. Рассматривается случайная величина X – число блоков, находящихся в исправном состоянии в течение времени T. Построить ряд распределения, функцию распределения величины X. Найти её математическое ожидание.

ВАРИАНТ 11

1. Из трёх орудий произведены залпы по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,9, для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,6. Найти вероятность того, что только одно орудие попадает в цель.

2. На сборку поступают детали с двух автоматов. Первый автомат даёт 0,2 % брака, а второй – 0,3 % брака. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 3000, а со второго 2000 деталей.

3. На экзамене студенту предлагается 20 билетов. В каждом билете 3 вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает 50. Какова вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов?

4. Аппаратура содержит 2000 одинаково надёжных элементов, вероятность отказа от каждого из которых равна $p = 0{,}0005$. Какова вероятность отказа: а) одного элемента; б) хотя бы одного элемента.

5. В техническом устройстве работают независимо 2 блока. Вероятность безотказной работы первого блока 0,4; второго – 0,7. Случайная величина X – число работающих блоков. Построить ряд распределения, многоугольник распределения случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

ВАРИАНТ 12

1. Из 50 проб химического состава рудной массы в 35 пробах обнаружено наличие тяжелых металлов. Найти вероятность того, что тяжёлые металлы содержатся в двух взятых наудачу пробах.

2. Детали проходят три операции обработки. Вероятность получения брака на первой операции равна 0,02; на второй – 0,03; на третьей – 0,02. Найти вероятность получения не бракованной детали после трёх операций, предполагая, что получение брака на отдельных операциях являются событиями независимыми.

3. При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки в отношении 1: 3: 6. При попадании в танк крупный осколок пробивает броню с вероятностью 0,9; средний – 0,3; мелкий – 0,1. Какова вероятность того, что попавший в броню осколок пробьёт её?

4. Случайная величина X задана рядом распределения:

X	2	3	10
P	0,1	0,4	0,5

Найти $M(X); D(X); \sigma(X)$. Написать функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

5. Вероятность любому абоненту позвонить на коммутатор в течение часа равна 0,01. Телефонная станция обслуживает 300 абонентов. Какова вероятность, что в течение часа позвонят 4 абонента?

ВАРИАНТ 13.

1. В каждой из двух урн содержатся 3 чёрных и 7 белых шаров. Из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в первую урну, после чего из первой урны наудачу извлечён один шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны, окажется белым.

2. Охотники Александр, Виктор и Павел попадают в летящую утку с вероятностями, соответственно равными: 2/3, 3/4 и 1/4. Все одновременно стреляют по пролетающей утке. Какова вероятность того, что утка будет убита?

3. Детали могут быть изготовлены с применением двух технологий: в первом случае деталь проходит 3 технологических операции, вероятность получения брака при каждой из которых равны, соответственно 0,1; 0,2 и 0,3. Во втором случае имеются 2 операции, вероятности получения брака при которых одинаковы и равны 0,3. Определить, какая технология обеспечивает большую вероятность получения первосортной продукции, если в первом случае вероятность получения продукции первого сорта для не бракованной детали равна 0,9, а во втором – 0,8.

4. В течение часа коммутатор получает в среднем 60 вызовов. Какова вероятность того, что в течение 1 минуты не будет ни одного вызова?

5. В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 100 руб., четыре – по 50 руб., 5 – по 40 руб. и десять по 10 руб. Составить ряд распределения стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета (случайная величина X – стоимость возможного выигрыша). Найти $M(X), D(X),$ составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

ВАРИАНТ 14.

1. Три автомата изготовляют детали, которые поступают на общий контейнер. Производительность первого, второго и третьего автоматов относится как 2/3/5. Вероятность того, что деталь, изготовленная первым автоматом, отличного качества, равна 0,9, для второго и третьего автоматов эти вероятности, соответственно, равны 0,8 и 0,7. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь окажется отличного качества.

2. В записанном номере телефона оказалась стёртой последняя цифра. Какова вероятность того, что, наудачу набирая последнюю цифру телефонного номера, Вы сразу позвоните нужному лицу? Вычислить эту вероятность, предлагая, что Вы вспомнили, что последняя цифра: а) нечётная; б) не больше 5.

3. Производится выстрел по трём складам боеприпасов. Вероятность попадания в первый склад 0,01, во второй – 0,008, в третий – 0,025. При попадании в один из складов взрываются все три. Найти вероятность того, что склады будут взорваны.

4. Случайная величина X задана законом распределения

X	2	4	8

p	0,1	0,5	0,4

Найти среднее квадратичное отклонение этой величины. Написать функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

5. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, что из 200 родившихся детей мальчиков и девочек будет поровну.

ВАРИАНТ 15.

1. Для сигнализации об аварии установлены три независимо работающих устройства. Вероятность того, что при аварии первое устройство сработает, рана 0,8, для второго и третьего устройства эти вероятности, соответственно, равны 0,9 и 0,8. Найти вероятность того, что при аварии сработают: а) только одно устройство, б) только два устройства; в) все три устройства.

2. На сборку поступают детали с трёх автоматов. Первый автомат даёт 0,3 % брака, второй – 0,2 % брака, третий – 0,4 % брака. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступает
1000 деталей, со второго – 2000, а с третьего – 2500.

3. Цифровой замок содержит на общей оси 4 диска, каждый из которых разделён на 6 секторов, отмеченных определёнными цифрами. Замок может быть открыт только в том случае, когда цифры образуют определённую комбинацию. Какова вероятность открыть замок, установив определённую комбинацию цифр?

4. Игральная кость брошена 3 раза. Написать ряд распределения числа появлений шестёрки. Найти $M(X), D(X),$ составить функцию распределения $F(x)$.

5. Вероятность изделия некоторого производства оказаться бракованным равна 0,005. Чему равна вероятность того, что из 10000, наудачу взятых изделий, бракованных окажется ровно 40?

ВАРИАНТ 16.

1. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при двух выстрелах равна 0,96. Найти вероятность двух попаданий при трёх выстрелах.

2. На сборку поступают детали с четырёх автоматов. Первый даёт 40 %, второй – 30 %, третий – 20 %, а четвёртый 10 % всех деталей данного типа, которые поступают на сборку. Первый автомат даёт 0,1 % брака, второй – 0,2 %, третий – 0,25 %, четвёртый – 0,5 %. Найти вероятность поступления на сборку бракованной детали.

3. Каждая из букв Т, М, Р, О, Ш написана на одной из пяти карточек. Карточки перемешиваются и раскладываются наугад. Какова вероятность того, что образуется слово «ШТОРМ»?

4. Случайная величина X принимает только два значения + С и - С, каждые с вероятностью 0,5. Найти дисперсию этой случайной величины.

5. На склад магазина поступают изделия, из которых 80 % оказывается высшего сорта. Найти вероятность того, что из 100 взятых наугад изделий не менее 85 изделий окажутся высшего сорта.

ВАРИАНТ 17.

1. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при трёх выстрелах равна 0,992. Найти вероятность четырёх попаданий при пяти выстрелах.

2. Однотипные детали поступают на сборку с двух автоматов. Первый автомат даёт 80 % необходимых для сборки деталей, а второй – 20 %. Вероятность детали быть бракованной, если она изготовлена на первом автомате, равна 1 %, если на втором – 4 %. Поступившая на сборку деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что эта деталь изготовлена: а) на первом автомате; б) на втором автомате?

3. Телефонный номер состоит из 5 цифр. Определить вероятность того, что все цифры различны.

4. При ведении горных работ происходит загрязнение атмосферы газовыми выбросами в 9 из 10 случаев. Найти вероятность того, что при 50 массивных взрывах загрязнение атмосферы наступит не более, чем в 40 случаях.

5. В урне находится 15 белых, 10 чёрных и 3 синих шара. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают один шар, не возвращая его в урну. Найти вероятность того, что: а) при первом испытании появится белый шар (событие А), при втором – чёрный (событие В) и при третьем – синий (событие С); б) при первом испытании появится белый шар, а при втором и третьем – чёрные шары.

ВАРИАНТ 18.

1. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что событие наступит 120 раз в 144 испытаниях.

2. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0,3; второй – 0,4; третий – 0,7; четвёртый – 0,4. Найти вероятность того, что в течение часа ни один станок не потребует внимания

рабочего. Найти вероятность того, что в течение часа ни один станок не потребует внимания рабочего.

3. Литьё в болванках поступает с двух заготовительных цехов – 70 % из первого и 30 % из второго. При этом материал первого цеха имеет 10 % брака, а второго – 20 %. Найти вероятность того, что одна наудачу взятая болванка без дефектов.

4. Случайная величина принимает только два значения – +10 и -10, каждое с вероятностью 0,5. Найти среднее квадратичное отклонение этой величины.

5. В урне 15 белых и 20 чёрных шаров. Из урны вынимают два шара. Найти вероятность того, что: 1) оба шара будут чёрными; 2) оба шара будут разного цвета.

ВАРИАНТ 19.

1. Партия деталей изготовлена двумя рабочими. Первый рабочий изготовил 2/3 партии, второй – 1/3 партии. Вероятность брака для первого рабочего 1 %, для второго – 10 %. На контроль взяли одну деталь. Какова вероятность того, что она бракованная?

2. Из зенитного орудия производится три выстрела по снижающемуся самолёту. Вероятность попадания при первом, втором и третьем выстрелах равны, соответственно, 0,1; 0,2; 0,4. Определить вероятность не менее двух попаданий в самолёт.

3. Найти функции распределения $F(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, если известен ряд распределения случайной величины *X*:

X	2	3	5
P	0,3	0,1	0,6

4. На восьми одинаковых карточках написаны, соответственно, числа 2, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13. Наугад берутся две карточки. Определить вероятность того, что образованная из двух полученных чисел дробь сократится.

5. Имеется три одинаковых урны, из которых в первой находится два белых и два чёрных шара, во второй и третьей – по три белых и четыре черных шара. Из урны, взятой наудачу, извлечён белый шар. Найти вероятность того, что шар извлечён: а) из второй урны; б) из первой урны.

ВАРИАНТ 20.

1. Сборщик получил 3 ящика деталей. В первом ящике 40 деталей, из них 20 окрашенных; во втором – 50, из них 10 окрашенных; в третьем – 30, из них 15

окрашенных. Найти вероятность того, что наудачу извлечённая деталь из наудачу взятого ящика окажется окрашенной.

2. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9; третий – 0,8. Вычислить вероятность того, что, хотя-бы два экзамена будут сданы.

3. Производится два выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1 = 0{,}4;\ p_2 = 0{,}3$. а) записать ряд распределения случайной величины X – общего числа попаданий при двух выстрелах; б) найти математическое ожидание общего числа попаданий при двух выстрелах; в) найти дисперсию и построить многоугольник распределения.

4. Из колоды карт (36) наудачу вынимается две карты. Найти вероятность того, что среди них одна «дама» и один «король».

5. Вероятность того, что изготовленная на первом станке деталь будет первосортной, равна 0,6. При изготовлении такой же детали на втором станке эта вероятность равна 0,7. На обоих станках изготовлено по две детали. Найти вероятность того, что все детали первосортные.

ВАРИАНТ 21.

1. Ящик содержит 90 годных и 10 дефектных изделий. Найти вероятность того, что среди трёх наугад вынутых из ящика деталей нет дефектных.

2. Три электрические лампочки последовательно включены в цепь. Вероятность того, что одна (любая) лампочка перегорит, равна 0,6. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

3. Имеется 5 урн: в двух урнах – по 2 белых и 1 чёрному шару; в одной 10 чёрных и ещё в двух – по 3 белых и 1 чёрному шару. Найти вероятность того, что вынутый из наудачу взятой урны шар окажется белым.

4. Из колоды в 36 карт вынимается наудачу две карты. Найти вероятность того, что это шестёрка и семёрка.

5. В лотерее 100 билетов, из них на 1 билет падает выигрыш 25 руб.; на 5 билетов – 20 руб.; на 10 билетов – 5 руб.; на 20 билетов – 1 руб.; остальные билеты невыигрышные. Найти вероятность выигрыша не менее 5 руб. на 1 билет. Составить ряд распределения случайной величины X – стоимости выигрыша на 1 билет. Найти математическое ожидание и дисперсию.

ВАРИАНТ 22.

1. Чему равна вероятность того, что дни рождения трёх человек придутся на разные месяцы: июнь, июль и август? Вероятности попадания дня рождения на данный месяц считаются равными для всех месяцев года.

2. Студент знает 40 вопросов из 50. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что студент знает:

а) все три вопроса; б) только два вопроса.

3. Имеются три одинаковые урны: первая содержит 1 белый и 6 чёрных шаров; вторая – 3 белых и 2 чёрных шара; третья – 7 белых и 8 чёрных шаров. Из одной урны, наудачу выбранной, вынут шар. Он оказался белым. Чему равна вероятность того, что шар вынут из первой урны?

4. Прибор, обладающий надёжностью (вероятностью безотказной работы за время t), равной $p = 0{,}8$, представляется недостаточно надёжным. Для повышения надёжности он дублируется ещё одним точно таким же работающим прибором. Если первый прибор за время t отказал, происходит автоматическое переключение на дублирующий. Приборы отказывают независимо друг от друга. Найти вероятность того, что система из двух приборов прорабатывает безотказно время t.

5. Электронная аппаратура имеет три дублирующих линии. Вероятность выхода из строя каждой линии за время гарантированного срока работы аппаратуры равна 0,1. Найти закон распределения случайного числа вышедших из строя линий за время гарантийного срока, если выход из строя одной линии не зависит от рабочего состояния других линий. Найти $M(X), \sigma(X)$.

ВАРИАНТ 23

1. При разведке медно-колчеданных месторождений в 7 из 10 случаев опознавательным признаком может служить присутствие ярозита или барита. Найти вероятность присутствия минералов хотя бы в одном из трёх месторождений.

2. Студент знает 25 вопросов из 30. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса. Найти вероятность того, что студент знает: а) оба вопроса; б) хотя бы один вопрос.

3. В урне A белых, B чёрных и C красных шаров. Наугад вынимаются 3 шара. Найти вероятность того, что все вынутые шары будут разных цветов.

4. Имеется десять одинаковых урн, из которых в девяти находятся по 2 чёрных и по 2 белых шара, а в одной – 5 белых и 1 чёрный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечён белый шар. Какова вероятность того, что шар извлечён из урны, содержащей 5 белых шаров?

5. Противник стремится сорвать связь, создавая помехи в двухчастотных диапазонах со средними частотами f_1 и. f_2 С этой целью мешающий передатчик настраивается попеременно на частоты f_1 и f_2 через равные промежутки времени. Вероятность сбоя от помехи на частоте f_1 составляет 0,3, а на частоте f_2 – 0,6. Какова вероятность того, что связь будет сорвана?

ВАРИАНТ 24

1. При установке одного пылеуловителя вероятность выброса в атмосферу вредных веществ составляет 0,8. Сколько пылеуловителей нужно поставить последовательно, чтобы сократить вероятность выбросов в 1,5 раза?

2. В круг радиуса R вписан равносторонний треугольник. Какова вероятность того, что две наугад поставленные в данном круге точки окажутся внутри треугольника?

3. Из урны, содержащей 3 белых и 2 чёрных шара, переложили 1 шар в урну, содержащую 4 белых и 4 чёрных шара. Вычислить вероятность вынуть белый шар из второй урны.

4. Вероятность изделия некоторого производства оказаться доброкачественным равна 0,996. Чему равна вероятность того, что из 1000, наудачу взятых изделий, бракованных окажется ровно 5?

5. Стрелок производит три выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,6. За каждое попадание стрелку засчитывается 3 очка. Построить ряд распределения числа выбитых очков и многоугольник распределения. Найти математическое ожидание.

ВАРИАНТ 25

1. Для некоторой местности среднее число дождливых дней в августе равно 11. Чему равна вероятность того, что первые два дня августа будут дождливыми?

2. Вероятность того, что изготовленная на первом станке деталь будет первосортной, равна 0,7. При изготовлении такой же детали на втором станке эта вероятность равна 0,8. На первом станке изготовлено две детали, на втором – три. Найти вероятность того, что все детали первосортные.

3. Два стрелка независимо один от другого стреляют по одной мишени, причём каждый из них делает по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка – 0,8, для второго – 0,4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Найти вероятность того, что она принадлежит первому стрелку.

4. Найти вероятность того, что из 500 посеянных семян не взойдёт 120, если всхожесть семян оценивается вероятностью 0,8.

5. Производятся последовательные испытания четырёх приборов на надёжность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надёжным. Построить ряд распределения случайного числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого из них равна 0,9. Найти математическое ожидание $M(X)$.

ВАРИАНТ 26

1. Сборщик получил 2 коробки одинаковых деталей, изготовленных заводом № 1, и три коробки деталей, изготовленных заводом № 2. Вероятность того, что деталь завода № 1 стандартна, равна 0,9, а завода № 2 – 0,7. Из наудачу взятой коробки сборщик наудачу извлёк деталь. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.

2. Брошены две игральные кости. Предполагается, что все комбинации выпавших очков равновероятны. Найти условную вероятность того, что выпали две пятёрки, если известно, что сумма выпавших очков делится на 5.

3. Производится три выстрела по одной и той же мишени. Вероятности попадания при первом, втором и третьем выстрелах равны, соответственно, 0,4; 0,5; 0,7. Найти вероятность того, что в результате этих трёх выстрелов в мишени будет одна пробоина.

4. ОТК проверяет детали на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что: 1) три первых проверенных изделия стандартны; 2) нестандартным окажется третье по порядку проверки изделие; 3) из трёх проверенных изделий только одно стандартно.

5. Дискретная случайная величина X задана следующим рядом распределения:

X	0	1	3	4
P	0,1	0,2	0,6	0,1

Найти функцию распределения и построить её график. Найти $M(X)$ и $D(X)$.

ВАРИАНТ 27

1. В урне A белых и B черных шаров. Из урны вынимается шар, отмечается его цвет, и шар возвращается в урну. После этого из урны берётся ещё один шар. Найти вероятность того, что оба вынутые шары – белые.

2. Вероятность попасть в цель равна 0,01. Сколько нужно сделать выстрелов, чтобы иметь хотя бы одно попадание: а) с вероятностью, не меньшей 0,5; б) с вероятностью, не меньшей 0,9?

3. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что из 300 родившихся детей будут 160 мальчиков.

4. Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено из первой группы курса – 4, из второй – 6, из третьей – 5 студентов. Вероятности того, что студент первой, второй и третьей группы попадает в сборную института, соответственно, равны 0,5; 0,7; 0,8. Наудачу выбранный студент в итоге соревнования попал в сборную. Найти вероятность того, что он принадлежит второй группе.

5. Вероятность появления случайного события A в одном испытании равна 0,6. Проведено два независимых испытания. Составить ряд распределения случайной величины X – числа появлений события A в двух независимых испытаниях и найти математическое ожидание и дисперсию.

ВАРИАНТ 28

1. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие появится 76 раз.

2. На обувной фабрике в отдельных цехах производятся подмётки, каблуки и верхи ботинок. Дефектными оказываются 1 % каблуков, 4 % подмёток и 5 % верхов. Произведённые каблуки, подмётки и верхи случайным образом комбинируются в цехе, где и шьются ботинки. Найти вероятность не быть испорченным одному ботинку. Какой процент ботинок будет испорченным, т. е. будет содержать дефекты?

3. По танку производятся два одиночных выстрела. Вероятность попадания при первом – 0,5, при втором – 0,8. Для вывода танка из строя достаточно двух попаданий. При одном попадании танк выходит из строя с вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что в результате двух выстрелов танк будет выведен из строя.

4. В двух ящиках находятся детали: в первом – 10 (из них три стандартные); во втором – 15 (из них 6 стандартные). Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что: 1) обе детали окажутся стандартными; 2) только одна из двух деталей стандартная; 3) хотя бы одна из двух деталей стандартная.

5. Случайная величина задана законом распределения:

X	2	4	8
P	0,1	0,5	0,4

Найти среднее квадратичное отклонение этой величины.

ВАРИАНТ 29

1. Сколько нужно передать одинаковых сообщений, чтобы с вероятностью 0,9 можно было утверждать, что сообщение принято не менее одного раза правильно, если вероятность правильного приёма сообщения составляет 0,5?

2. Вероятность для изделий некоторого производства удовлетворять стандарту равна 0,96. Предполагается упрощённая схема испытаний, дающая положительный результат с вероятностью 0,98 для изделий, удовлетворяющих стандарту, и 0,05 для изделий, которые ему не удовлетворяют. Какова вероятность того, что изделие, выдержавшее испытание, удовлетворяет стандарту?

3. В студии телевидения имеется 3 телевизионные камеры. Для каждой камеры вероятность того, что она включена в данный момент, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент: а) включена хотя бы одна камера; б) включена только одна камера; в) включены все три камеры; г) выключены все камеры.

4. Имеются две партии изделий по 12 и 10 штук, причём в каждой партии по два изделия бракованных. Изделие, взятое наудачу из первой партии, переложено во вторую, после чего выбирается наудачу изделие из второй партии. Определить вероятность бракованного изделия из второй партии.

5. Найти математическое ожидание числа очков, которые могут выпасть при одном бросании игральной кости. Записать закон распределения в виде таблицы. Найти $D(X)$.

ВАРИАНТ 30

1. Вероятность появления события *A* в каждом из независимых испытаний равна 0,64. Произведено144 испытания. Найти вероятность того, что событие *A* появится не менее 100 раз.

2. Вероятность попадания в первую мишень для данного стрелка равна 2/3. Если при первом выстреле зафиксировано попадание, то стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения обеих мишеней при двух выстрелах равна 0,5. Определить вероятность поражения второй мишени.

3. В урне 5 белых и 7 чёрных шаров. Из урны вынимают два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.

4. В батарее из 10 орудий одно не пристрелянное. Вероятность попадания из пристрелянного орудия равна 0,73, а из не пристрелянного – 0,23. Производили один выстрел и промахнулись. Найти вероятность того, что выстрел произведён из не пристрелянного орудия.

5. Построить ряд распределения, многоугольник распределения и функцию распределения случайного числа попаданий мячом в корзину при одном броске, если вероятность попадания $p = 0{,}3$. Найти математическое ожидание и дисперсию.

Задача 6

Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность вероятности $f(x)$, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$. Найти вероятность того, что случайная величина X примет значение, заключенное в интервале $(a; b)$.

Таблица 1

Данные для выполнения задачи 6

Номер варианта	Функция $F(x)$	Номер варианта	Функция $F(x)$
1	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le \frac{3}{4}\pi \\ \cos 2x, & \frac{3}{4}\pi < x \le \pi \\ 1, & \text{при } x > \pi \end{cases}$ $\left(\frac{3}{4}\pi;\ \frac{5}{6}\pi\right)$	2	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ x^2, & \text{при } 0 < x \le 1 \\ 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$ $\left(\frac{1}{3};\ \frac{1}{2}\right)$
3	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 1 \\ \frac{x^2 - x}{2}, & \text{при } 1 < x \le 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$ $(1{,}5;\ 1{,}8)$	4	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ x^3, & \text{при } 0 < x \le 1 \\ 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$ $\left(\frac{1}{3};\ \frac{1}{2}\right)$
5	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ 3x^2 + 2x, & \text{при } 0 < x \le \frac{1}{3} \\ 1, & \text{при } x > \frac{1}{3} \end{cases}$ $\left(\frac{1}{5};\ \frac{1}{4}\right)$	6	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 2 \\ 0{,}5x - 1, & \text{при } 2 < x \le 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$ $(1; 3)$

7	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{1}{9}x^2, & \text{при } 0 < x \le 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$ $(1;\ 2)$	8	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 < x \le 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$ $(1;\ 2)$
9	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le -\frac{\pi}{2} \\ \cos x, & -\frac{\pi}{2} < x \le 0 \\ 1, & \text{при } x > 0 \end{cases}$ $\left(-\frac{\pi}{3};\ -\frac{\pi}{6}\right)$	10	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ 2\sin x, & 0 < x \le \frac{\pi}{6} \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{6} \end{cases}$ $\left(\frac{\pi}{12};\ \frac{\pi}{6}\right)$
11	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le -2 \\ \frac{x+2}{4}, & \text{при } -2 < x \le 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$ $(-1;\ 1)$	12	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < -\frac{\pi}{2} \\ \frac{1+\sin x}{2}, & -\frac{\pi}{2} \le x \le \frac{\pi}{2} \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ $\left(-\frac{\pi}{4};\ \frac{\pi}{4}\right)$
13	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{1-\cos x}{2}, & 0 \le x \le \pi \\ 1, & \text{при } x > \pi \end{cases}$ $\left(\frac{\pi}{4};\ \frac{\pi}{3}\right)$	14	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{25}, & \text{при } 0 < x \le 5 \\ 1, & \text{при } x > 5 \end{cases}$ $(4;\ 5)$

15	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < -1 \\ \frac{3}{4}(x+1), & -1 < x \le \frac{1}{3} \\ 1, & \text{при } x > \frac{1}{3} \end{cases}$ $\left(0;\ \frac{1}{2}\right)$	16	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \sin 2x, & 0 < x \le \frac{\pi}{4} \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$ $\left(0;\ \frac{\pi}{3}\right)$
17	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ 1-\cos x, & 0 < x \le \frac{\pi}{2} \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ $\left(\frac{\pi}{6};\ \frac{\pi}{3}\right)$	18	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le -1 \\ \frac{x+1}{3}, & \text{при } -1 < x \le 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$ $(0{,}5;\ 1{,}5)$
19	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{36}, & \text{при } 0 < x \le 6 \\ 1, & \text{при } x > 6 \end{cases}$ $(2;\ 4)$	20	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{100}, & \text{при } 0 < x \le 10 \\ 1, & \text{при } x > 10 \end{cases}$ $(5;10)$
21	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le -1 \\ \frac{x+1}{2}, & \text{при } -1 < x \le 1 \\ 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$ $\left(0;\ \frac{1}{2}\right)$	22	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < 1 \\ \frac{x-1}{2}, & \text{при } 1 \le x \le 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$ $(1;\ 2)$

23	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0 \\ \frac{x^3}{8}, & \text{при } 0 < x \le 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$ $(1; 2)$	24	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{при } 0 \le x \le 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$ $(1; 2)$
25	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{1}{4}x, & \text{при } 0 \le x \le 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$ $(1; 2)$	26	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{1}{5}x, & \text{при } 0 \le x \le 5 \\ 1, & \text{при } x > 5 \end{cases}$ $(1; 3)$
27	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \sin x, & 0 \le x \le \frac{\pi}{2} \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ $\left(0; \frac{\pi}{3}\right)$	28	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < -\frac{\pi}{2} \\ \cos 3x, & -\frac{\pi}{2} < x \le 0 \\ 1, & \text{при } x > 0 \end{cases}$ $\left(-\frac{\pi}{3}; 0\right)$
29	$\begin{cases} 0, & \text{при } x \le \frac{\pi}{2} \\ -\cos x, & \frac{\pi}{2} < x \le \pi \\ 1, & \text{при } x > \pi \end{cases}$ $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4}\right)$	30	$\begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^3}{27}, & \text{при } 0 \le x \le 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$ $(1; 2)$

Задача 7

Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A повторяется:

а) ровно k раз; б) не менее k раз; в) не более k раз; г) хотя бы один раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события A равна p.

Таблица 2

Данные для выполнения задачи 7

Номер варианта	n	k	p	Номер варианта	n	k	p
1	6	3	0,7	2	7	2	0,2
3	6	4	0,2	4	5	3	0,1
5	4	3	0,7	6	6	4	0,1
7	5	4	0,5	8	6	2	0,8
9	4	3	0,8	10	3	2	0,8
11	4	2	0,9	12	4	2	0,8
13	5	2	0,7	14	5	3	0,6
15	4	2	0,5	16	4	3	0,4
17	5	2	0,3	18	5	3	0,4
19	4	2	0,3	20	4	3	0,2
21	5	2	0,1	22	5	2	0,2
23	4	3	0,3	24	3	2	0,4
25	5	3	0,5	26	6	3	0,6
27	4	2	0,7	28	5	4	0,8
29	6	4	0,9	30	6	5	0,1

Задача 8

Известны математическое ожидание a и среднеквадратичное отклонение σ нормально распределённой величины X. Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал (α, β).

Таблица 3

Данные для выполнения задачи 8

Номер варианта	a	σ	α	β	Номер варианта	a	σ	α	β
1	2	4	6	10	2	10	4	2	13
3	9	5	5	14	4	8	1	4	9
5	7	2	3	10	6	6	3	2	11
7	5	1	1	12	8	4	5	2	11
9	3	2	3	10	10	2	5	4	9
11	2	2	1	5	12	3	2	2	6
13	4	3	3	7	14	7	3	4	8
15	6	3	5	9	16	4	1	1	5
17	4	2	2	6	18	5	2	3	7

19	5	3	4	8	20	6	3	5	9
21	3	4	6	10	22	5	3	5	9
23	2	2	4	6	24	3	2	1	5
25	7	2	3	13	26	9	5	7	14
27	6	2	2	12	28	2	2	4	7
29	8	4	4	13	30	6	3	2	12

Исходные данные к расчётным задачам 10 – 15 приведены в таблице 5 после всех задач.

Задача 9

Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что: а) сумма числа очков не превосходит *n*; б) произведение числа очков не превосходит *n*; в) произведение числа очков делится на *n*.

Задача 10

Среди *n* лотерейных билетов *k* выигрышных. Наудачу взяли *m* билетов. Определить вероятность того, что среди них *l* выигрышных.

Задача 11

Дана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X. Найти параметр γ, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, функцию распределения случайной величины X, вероятность выполнения неравенства $x_1 < X < x_2$.

Варианты $1-8$: $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{\gamma-a}, x\in[a;b],\\ 0, \quad x\in\overline{[a;b]}.\end{cases}$

Варианты $9-16$: $f(x)=\begin{cases}a, x\in[\gamma;b],\\ 0, x\in\overline{[\gamma;b]}.\end{cases}$

Варианты $17-24$: $f(x)=\begin{cases}\gamma, x\in[a;b],\\ 0, x\in\overline{[a;b]}.\end{cases}$

Варианты $25-30$: $f(x)=\begin{cases}a, x\in\left[\dfrac{b-\gamma}{2};\dfrac{b+\gamma}{2}\right],\\ 0, x\in\overline{\left[\dfrac{b-\gamma}{2};\dfrac{b+\gamma}{2}\right]}.\end{cases}$

Указание

Использовать формулы равномерного распределения.

Задача 12

Плотность распределения вероятностей случайной величины X имеет вид $F(x) = \gamma e^{ax^2 + bx + c}$. Найти γ, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, функцию распределения случайной величины X, вероятность выполнения неравенства $x_1 < X < x_2$.

Указание

Использовать формулы для нормального распределения.

Таблица 4

Исходные данные к расчётным задачам

Номер варианта	Задача 9	Задача 10			
	n	*n*	*l*	*m*	*k*
1	3	10	2	4	6
2	4	10	2	3	6
3	5	10	3	5	7
4	6	10	3	5	6
5	7	11	2	5	7
6	8	11	3	4	8
7	9	11	3	5	7
8	10	12	3	8	5
9	3	12	2	8	3
10	4	12	2	5	4
11	5	9	2	4	6
12	6	9	3	5	6
13	7	9	2	3	7
14	8	8	2	4	5
15	9	8	2	5	4
16	10	8	3	4	5
17	11	10	4	6	5
18	12	10	5	7	7
19	13	10	4	6	7

20	14	12	4	8	6
21	15	8	2	3	4
22	16	8	2	3	5
23	17	8	2	4	3
24	18	8	3	5	4
25	19	8	1	4	2
26	20	9	2	3	5
27	3	9	3	4	4
28	4	9	2	6	3
29	5	9	4	5	5
30	6	9	3	5	4

В первой горизонтальной строке указаны номера задач; в левом столбце – номера вариантов.

Таблица 5

Исходные данные к расчётным задачам

Номер варианта	Задача 11				Задача 12				
	a	b	x_1	x_2	a	b	c	x_1	x_2
1	2,5	4	3	3,3	-2	8	-2	1	3
2	1,5	3	2	2,6	-2	4/3	-2/3	1/3	2/3
3	1,5	2,5	2	2,3	-2	-8	2	-3/2	-1
4	1	3,5	2	2,8	-4	6	2	0	3/4
5	-1	2	-0,7	1,1	-3	3	-2	1/2	3/2
6	-2	1	-1,5	0,3	-4	-6	-2	-3/4	1/4
7	-3	5	-2	2	-3	-3	2	-1/2	3/2
8	-1,5	2,5	-1	0	-3	-4	2	1/3	4/3
9	1	1,8	1,3	1,6	-2	-4/3	2/3	-1/3	2/3
10	1	2,4	1,5	2	-3	4	-2	-1/3	5/3
11	2	3,5	2,5	3	-2	8	0	1	3
12	2	2,8	2,1	2,5	-2	1,3	0	1/3	2/3
13	1	2,8	-1	3	-2	-8	0	-3/2	-1
14	1	2,6	1,5	3	-4	6	0	0	3/4
15	2	3	1	3	-3	3	0	1/2	3/2
16	2	4,8	4,5	5	-4	-6	0	-3/4	1/4

17	-4	-2	-1	0	-3	-3	0	-1/2	3/2
18	-3	-1	-2	0	-3	-4	0	1/3	4/3
19	2	4	0	3	-2	-4/3	0	-1/3	2/3
20	1	3	0	2	-3	4	0	-1/3	5/3
21	1	1,5	0	0,5	-2	8	-1	1	3
22	-1	1,5	0	1	-4	6	1	0	3/4
23	-1,5	-1	-1	2	-2	-8	-1	-3/2	-1
24	-1,5	1	-1	1	-4	-6	-1	-3/4	1/4
25	0,5	1	0	3	-3	3	-1	1/2	3/2
26	0,2	2	0	4	-3	-4	1	1/3	4/3
27	0,5	3	0	0,5	-3	-3	1	-1/2	3/2
28	0,4	4	1	5	-3	4	-1	-1/3	5/3
29	1/4	1	0	3	-2	-4/3	1/3	-1/3	2/3
30	0,02	2	0	3	-2	4/3	-1/3	1/3	2/3

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №3

Проверяемые компетенции: ОПК-3

Уметь:
- находить вероятности элементарных и составных событий;
- производить обработку и находить основные характеристики случайных величин;
- работать со статистическими выборками и гипотезами.

Владеть:
- навыками работы с вероятностными методами и моделями;
- навыками применения современного инструмента теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.

Критерии оценивания:

- правильность выбора расчетных формул;
- верность выполнения расчетов;
- полнота и последовательность расчетов;
- соответствие требованиям оформления.

Правила оценивания:

правильность выбора расчетных формул – 20 баллов;
верность выполнения расчетов – 15 баллов;
полнота и последовательность расчетов – 10 баллов;
соответствие требованиям оформления – 5 баллов.

Критерии оценки:

45-50 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
35-44 балла (70-89%) - оценка «хорошо»

25-34 балла (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
0-24 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы №1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Институт геологии и геофизики

Кафедра математики

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине
«Математика»

по разделу:

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Преподаватель:
ст. преп. Пяткова В.Б.
Студент гр. ЭЭТ-22
Кузнецов Юрий Сергеевич

Екатеринбург – 2022

Образец оформления титульного листа контрольной работы №2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Институт геологии и геофизики

Кафедра математики

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

по дисциплине
«Математика»

по разделу:

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Преподаватель:
ст. преп. Пяткова В.Б.
Студент гр. ЭЭТ-22
Кузнецов Юрий Сергеевич

Екатеринбург – 2023

Образец оформления титульного листа контрольной работы №3

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Институт геологии и геофизики

Кафедра математики

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

по дисциплине
«Математика»

по разделу:

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Преподаватель:
ст. преп. Пяткова В.Б.
Студент гр. ЭЭТ-22
Кузнецов Юрий Сергеевич

Екатеринбург – 2023

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.12 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Пяткова В. Б., старший преподаватель

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ……...…..…..6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……...15

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ……23

ПОДГОТОВКА К РЕШЕНИЮ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ…….….27

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ……...…….....29

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……....30

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знании должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны - это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа - лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в деловых играх и дискуссиях, выполнение письменных домашних заданий, Контрольных работ (рефератов и т.п.) и курсовых работ (проектов), докладов и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Математика*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольных работ* и сдаче *экзаменов*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и

исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Математика*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим занятиям (в т. ч. подготовка к опросу и к решению разноуровневых задач и заданий);
- подготовка контрольных работ;
- подготовка к зачетам и экзамену (в том числе к тестированию).

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Тема 1.1. Матрицы, определители.

1. Что такое матрица?
2. Назовите понятия единичной и обратной матриц.
3. Какие операции производят с матрицами?
4. Что такое ранг матрицы?

Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений.

1. Опишите матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Опишите метод Крамера для решения однородных и неоднородных систем линейных алгебраических уравнений.
3. Что представляет собой метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений?
4. Назовите критерий совместности произвольной системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 1.3. Векторы

1. Что такое вектор?
2. Как находятся модуль и направляющие косинусы вектора?
3. Что представляет собой скалярное произведение векторов и его свойства?
4. Что представляет собой векторное произведение векторов и его свойства?
5. Объясните геометрическую и физическую интерпретацию скалярного произведения векторов.
6. Объясните геометрическую и физическую интерпретацию векторного произведения векторов.
7. Что представляет собой смешанное произведение векторов и его геометрический смысл?
8. Каково условие компланарности трех векторов?

Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости.

1. Какие способы задания прямой на плоскости вам известны?
2. Как находится угол между прямыми на плоскости?

3. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости?
4. Как находится расстояние от точки до прямой на плоскости?
5. Какие кривые второго порядка вы знаете?
6. Напишите вывод канонического уравнения окружности и объясните ее построение.
7. Напишите вывод канонического уравнения эллипса и объясните его построение.
8. Напишите вывод канонического уравнения гиперболы и объясните ее построение.
9. Напишите вывод канонического уравнения параболы и объясните ее построение.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия в пространстве.

1. Какие способы задания плоскости вам известны?
2. Как находится угол между плоскостями?
3. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей?
4. Как находится расстояние от точки до плоскости?
5. Какие вы знаете способы задания прямой в пространстве?
6. Как находится угол между прямыми в пространстве?
7. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве?
8. Как находится угол между прямой и плоскостью?
9. Как найти пересечение прямой и плоскости?
10. Что представляет собой метод параллельных сечений для построения поверхностей второго порядка?

Раздел 2. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 2.1. Множества, функции.

1. Что представляют собой понятие множества?
2. Какие операции над множествами вы знаете?
3. Назовите наиболее часто встречающиеся числовые множества.
4. Какие числа называются комплексными?
5. Опишите алгебраические действия с комплексными числами.
6. Назовите различные формы комплексного числа и опишите переходы между ними.
7. Как производится возведение комплексных чисел в степень и извлечение корней из них?

8. Что такое функция?
9. Какие способы задания функции вы знаете?
10. Что такое обратная функция?
11. Что представляют собой сложная функция?
12. Какие функции называются четными, нечетными, периодическими?
13. Опишите свойства основных элементарных функций.

Тема 2.2. Теория пределов. Непрерывность функции.

1. Что представляют собой числовая последовательность?
2. Что такое предел последовательности?
3. Какие последовательности называются бесконечно малой и бесконечно большой?
4. Назовите свойства сходящихся последовательностей.
5. Дайте два определения предела функции в точке.
6. Как определяется предел функции в бесконечности?
7. Что такое односторонние пределы?
8. Какие арифметические действия возможны с пределами функций?
9. Что представляют собой первый и второй замечательные пределы?
10. Что такое бесконечно малая и бесконечно большая функции?
11. Назовите свойства бесконечно малых функций.
12. Дайте три определения непрерывности функции в точке.
13. Назовите свойства непрерывных функций.
14. Непрерывны ли элементарные функции?
15. Что представляют собой точки разрыва функции?
16. Какова классификация точек разрыва функции?

Раздел 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ И ПОСТРОЕНИЮ ГРАФИКОВ

Тема 3.1. Производная и дифференциал функции

1. Дайте определение производной.
2. Объясните механический смысл производной.
3. Объясните геометрический смысл производной.
4. Каковы уравнения касательной и нормали к кривой?
5. Что представляют собой дифференцируемость функции?
6. Существует ли связь между непрерывностью и дифференцируемостью?
7. Что такое дифференциал и каков его геометрический смысл?
8. Что представляют собой производные высших порядков?

Тема 3.2. Приложения производной функции одной переменной

1. Что представляют собой теорема Ферма и ее геометрический смысл?
2. Что представляют собой теорема Ролля и ее геометрический смысл?
3. Что представляют собой теорема Лагранжа и ее геометрический смысл?
4. Каково правило Лопиталя и условия его применения?
5. Назовите признаки возрастания и убывания функции.
6. Что представляют собой максимум и минимум функции?
7. Каково необходимое условие экстремума функции? Что такое критические точки функции?
8. Назовите достаточные условия экстремума.
9. Что представляют собой теоремы Вейерштрасса?
10. Как находятся наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке?
11. Что такое выпуклость и вогнутость кривой?
12. Назовите достаточное условие выпуклости (вогнутости) графика функции.
13. Что представляют собой точки перегиба?
14. Каковы необходимое и достаточное условия существования точек перегиба?
15. Что такое асимптоты графика функции?
16. Запишите уравнения вертикальной и наклонной асимптот.

Раздел 4. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Тема 4.1. Неопределенный интеграл

1. Что представляют собой первообразная и неопределенный интеграл?
2. Какие свойства неопределенного интеграла вам известны?
3. Какие методы интегрирования вы знаете?
4. Что представляют собой непосредственное интегрирование?
5. Что представляют собой метод замены переменной в неопределенном интеграле?
6. Что представляют собой интегрирование по частям?
7. Как происходит интегрирование рациональных функций?
8. Как происходит интегрирование тригонометрических функций?
9. Как происходит интегрирование иррациональных функций?

Тема 4.2. Определенный и несобственный интегралы и их приложения

1. Какие задачи привели к понятию определенного интеграла?
2. Назовите основные свойства определенного интеграла.
3. Назовите особенности применения формулы Ньютона-Лейбница при замене переменных и интегрировании по частям.

4. Что представляют собой несобственные интегралы по бесконечному промежутку?
5. Что представляют собой несобственные интегралы от функции, имеющей разрывы?
6. Какие признаки сходимости несобственных интегралов вы знаете?
7. Какие геометрические и физические приложения определенных и несобственных интегралов вам известны?

Раздел 5. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Тема 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Какие типы дифференциальных уравнений вы знаете?
2. В чем разница общего и частного решения дифференциального уравнения?
3. Что входит в задачу Коши для дифференциального уравнения?
4. Как определяется дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными? Какова схема его решения?
5. Как определяется однородное дифференциальное уравнение первого порядка? Какова схема его решения?
6. Как определяется линейное дифференциальное уравнение первого порядка? Какова схема его решения?

Тема 5.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков

1. Как выглядит задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка?
2. Какие дифференциальные уравнения второго порядка можно решить понижением их порядка?
3. Какова структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка?
4. Как решаются линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами? В чем смысл их характеристического уравнения?
5. Как находится решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида?
6. Как решаются системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами?

Раздел 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 6.1. Понятие функции нескольких переменных.

1. Как определяется функция двух и более переменных? Каковы **с**пособы ее задания?
2. Как строятся линии и поверхности уровня?
3. Назовите свойства функций нескольких переменных, непрерывных в замкнутой области.

Тема 6.2. Дифференцирование функции нескольких переменных.

1. Что такое частные производные и как они находятся?
2. Как найти полный дифференциал функций нескольких переменных?
3. Чем отличается неявное задание функции и можно ли при этом найти ее производные?
4. Как находится производная по направлению?
5. Что определяет градиент функции нескольких переменных?
6. Напишите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

Тема 6.3. Экстремум функции нескольких переменных.

1. Чем отличаются локальные экстремумы от глобальных? Как находятся те и другие экстремумы?
2. В чем особенность условных экстремумов функции нескольких переменных?

Раздел 7. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 7.1. Двойной и тройной интегралы

1. Какие задачи привели к понятию двойного интеграла?
2. Назовите основные свойства двойного интеграла.
3. Как находится двойной интеграл в прямоугольных координатах?
4. Как находится двойной интеграл в полярных координатах?
5. Какие приложения двойного интеграла вам известны?
6. Какие задачи привели к понятию тройного интеграла?
7. Назовите основные свойства тройного интеграла.

8. Как находится тройной интеграл в прямоугольных координатах?
9. Как находится тройной интеграл в цилиндрических координатах?
10. Как находится тройной интеграл в сферических координатах?
11. Какие приложения тройного интеграла вам известны?

Тема 7.2. Криволинейные интегралы.

1. Как определяется криволинейный интеграл I рода?
2. Назовите основные свойства криволинейного интеграла I рода.
3. Как находится криволинейный интеграл I рода?
4. Какие приложения криволинейного интеграла I рода вам известны?
5. Как определяется криволинейный интеграл II рода?
6. Назовите основные свойства криволинейного интеграла II рода.
7. Как находится криволинейный интеграл II рода?
8. Какие приложения криволинейного интеграла II рода вам известны?
9. Что представляет собой формула Грина?
10. Назовите условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.

Раздел 8. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ. РЯДЫ ФУРЬЕ

Тема 8.1. Числовые ряды.

1. Что представляет собой понятие числового ряда, его сходимости и суммы?
2. Каковы свойства сходящихся рядов?
3. Назовите необходимый признак сходимости числового ряда.
4. Знаете ли вы достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами?
5. Что представляет собой признак Лейбница для знакочередующихся рядов?
6. Как исследуется сходимость знакопеременных рядов?
7. Чем отличается условная сходимость ряда от его абсолютной сходимости?

Тема 8.2. Функциональные ряды.

1. Назовите понятие функционального ряда, его точки сходимости и области сходимости.
2. Как находится интервал и радиус сходимости степенного ряда?
3. Знаете ли вы свойства степенных рядов?
4. Как раскладываются функции в ряды Тейлора-Маклорена?

5. Назовите приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.

Тема 8.3. Ряды Фурье.

1. Что такое ортогональные функции и системы ортогональных функций?
2. Что представляет собой разложение функции в ряд Фурье по основной тригонометрической системе?
3. Что представляет собой разложение функции в ряд Фурье по системам синусов и косинусов?
4. Каковы особенности разложение периодической функции в ряд Фурье?

Раздел 9. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ.

1. Какие методы приближенного решения алгебраических равнений вам известны?
2. Что представляет собой интерполирование функций?
3. Знаете ли вы методы приближенного вычисления определенных интегралов?
4. Какие методы приближенного решения дифференциальных уравнений вам известны?

Раздел 10. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Тема 10.1. Случайные события.

1. Каковы основные понятия теории вероятностей?
2. Дайте классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
3. Запишите основные формулы теории вероятностей.
4. Что такое условная вероятность?
5. Запишите формулы вероятности суммы и произведения событий.
6. Какова вероятность противоположного события?
7. Запишите формулу полной вероятности и формулу Байесса.
8. Что представляют собой последовательность независимых испытаний?
9. Запишите формулу Бернулли.
10. Каково наивероятнейшее число наступления события?
11. Когда применимы теоремы Муавра-Лапласа и формула Пуассона?

Тема 10.2. Случайные величины.

1. Что представляют собой случайные величины и функции распределения?

2. Что такое ряд распределения и многоугольник распределения?
3. Назовите свойства функции распределения и плотности распределения.
4. Какие распределения случайных величин вы знаете?
5. Что представляют собой числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, мода и медиана?
6. Назовите свойства математического ожидания и дисперсии.
7. Приведите числовые характеристики известных вам распределений.
8. Каков закон распределения двумерной случайной величины?
9. Как находятся числовые характеристики системы двух случайных величин?
10. Что такое линия регрессии и как она строится?

Тема 10.3. Элементы математической статистики.

1. Назовите закон больших чисел и центральную предельную теорему.
2. Что такое выборка? Какие типы выборок вы знаете?
3. Назовите определения дискретного и интервального статистических рядов.
4. Что такое эмпирическая функция распределения?
5. Как строятся полигон и гистограмма?
6. Каковы числовые характеристики выборки?
7. Что вам известно о точечных и интервальных оценках?
8. Что такое доверительный интервал и как его найти?
9. Что представляет собой статистическая гипотеза и как она проверяется?
10. Какие вы знаете критерии согласия?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Тема 1.1. Матрицы, определители.

- Матрица.
- Основные операции.
- Определитель.
- Основные свойства.
- Минор.
- Алгебраическое дополнение.
- Обратная матрица.
- Ранг матрицы.

Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений.

- Системы линейных алгебраических уравнений.
- Критерий Кронекера-Капелли.
- Матричный метод.
- Метод Крамера.
- Метод Гаусса.
- Однородные системы.

Тема 1.3. Векторы

- Вектор.
- Модуль вектора.
- Коллинеарность векторов.
- Равенство векторов.
- Единичный вектор.
- Орт вектора.
- Линейные операции.
- Прямоугольная система координат.
- Координаты вектора.
- Скалярное произведение.
- Векторное произведение.
- Смешанное произведение.
- Компланарность векторов.

Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости.

- Линия на плоскости.
- Уравнение линии.
- Прямая линия.
- Общее уравнение.
- Угловой коэффициент.
- Угол между прямыми.
- Параллельность.
- Перпендикулярность.
- Расстояние от точки.
- Окружность.
- Эллипс.
- Гипербола.
- Парабола.
- Канонические уравнения.
- Полуоси.
- Фокусы.
- Эксцентриситет.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия в пространстве.

- Уравнение поверхности.
- Линия в пространстве.
- Плоскость.
- Общее уравнение.
- Угол между плоскостями.
- Параллельность.
- Перпендикулярность.
- Расстояние от точки.
- Прямая в пространстве.
- Канонические уравнения.
- Параметрические уравнения.
- Угол между прямыми в пространстве.
- Угол между прямой и плоскостью.
- Пересечение прямой и плоскости.
- Метод параллельных сечений.

Раздел 2. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 2.1. Множества, функции.

- Множество.
- Операции над множествами.
- Действительные числа.
- Комплексные числа.
- Мнимая единица.
- Модуль комплексного числа.
- Аргумент комплексного числа.
- Функция.
- Способы задания.
- Четность.
- Нечетность.
- Периодичность.
- Сложная функция.
- Элементарная функция.

Тема 2.2. Теория пределов. Непрерывность функции.

- Последовательность.
- Предел.
- Неопределенность.
- Бесконечно малая функция.
- Бесконечно большая функция.
- Односторонние пределы.
- Непрерывность.
- Точки разрыва.

Раздел 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ И ПОСТРОЕНИЮ ГРАФИКОВ

Тема 3.1. Производная и дифференциал функции

- Производная.
- Геометрический смысл.
- Механический смысл.
- Дифференциал.
- Производные высших порядков.
- Параметрически заданная функция.
- Логарифмическое дифференцирование.
- Касательная.
- Нормаль.

Тема 3.2. Приложения производной функции одной переменной

- Правило Лопиталя.
- Монотонность функции.
- Экстремумы функции.
- Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
- Выпуклость и вогнутость графика функции.
- Точки перегиба.
- Асимптоты графика функции.

Раздел 4. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Тема 4.1. Неопределенный интеграл

- Первообразная.
- Неопределенный интеграл.
- Методы интегрирования.
- Непосредственное интегрирование.
- Замена переменной.
- Интегрирование по частям.
- Рациональные функции.
- Тригонометрические функции.
- Иррациональные функции.

Тема 4.2. Определенный и несобственный интегралы и их приложения

- Определенный интеграл.
- Несобственные интегралы по бесконечному промежутку.
- Несобственные интегралы от функции, имеющей разрывы.
- Признаки сходимости несобственных интегралов.
- Приложения интегралов.

Раздел 5. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Тема 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

- Дифференциальное уравнение.
- Общее и частное решения.
- Задача Коши.

- Уравнение с разделяющимися переменными.
- Однородное уравнение.
- Линейное уравнение.

Тема 5.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков

- Задача Коши.
- Понижение порядка уравнения.
- Линейное уравнение второго порядка.
- Структура общего решения.
- Уравнения с постоянными коэффициентами.
- Характеристическое уравнение.

Раздел 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 6.1. Понятие функции нескольких переменных.

- Функция двух и более переменных.
- Линии и поверхности уровня.

Тема 6.2. Дифференцирование функции нескольких переменных.

- Частные производные.
- Неявные функции.
- Производная по направлению.
- Градиент.
- Касательная плоскость.
- Нормаль.

Тема 6.3. Экстремум функции нескольких переменных.

- Экстремум.
- Условный экстремум.

Раздел 7. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 7.1. Двойной и тройной интегралы

- Двойной и тройной интегралы.
- Повторный интеграл.
- Полярные координаты.
- Цилиндрические координаты.
- Сферические координаты.
- Приложения кратных интегралов.

Тема 7.2. Криволинейные интегралы.

- Криволинейные интегралы I и II рода.
- Приложения.
- Формула Грина.
- Независимость от пути интегрирования.

Раздел 8. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ. РЯДЫ ФУРЬЕ

Тема 8.1. Числовые ряды.

- Числовой ряд.
- Сходимость.
- Сумма ряда.
- Знакопостоянные ряды.
- Признаки сходимости.
- Знакочередующиеся ряды.
- Знакопеременные ряды.
- Условная сходимость.
- Абсолютная сходимость.

Тема 8.2. Функциональные ряды.

- Функциональный ряд.
- Область сходимости.
- Степенной ряд.
- Радиус сходимости.
- Ряды Тейлора-Маклорена.
- Приложения к приближенным вычислениям.

Тема 8.3. Ряды Фурье.

- Ортогональные функции и системы.
- Ряд Фурье.
- Основная тригонометрическая система.
- Системы синусов и косинусов.
- Периодическая функция.

Раздел 9. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

- Приближенное решение уравнений.
- Интерполирование функций.
- Определенные интегралы.
- Дифференциальные уравнения.

Раздел 10. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Тема 10.1. Случайные события.

- Комбинаторика.
- Событие.
- Вероятность.
- Достоверное событие.
- Невозможное событие.
- Случайное событие.
- Несовместные события.
- Полная группа.
- Сумма событий.
- Произведение событий.
- Условная вероятность.
- Противоположное событие.
- Полная вероятность.
- Формула Байесса.
- Повторные испытания.
- Формула Бернулли.
- Формула Лапласа.
- Формула Пуассона.

Тема 10.2. Случайные величины.

- Случайная величина.
- Функция распределения.
- Дискретная случайная величина.
- Многоугольник распределения.
- Непрерывная случайная величина.
- Плотность вероятности.
- Математическое ожидание.
- Дисперсия.
- Среднее квадратичное отклонение.
- Мода.
- Медиана.
- Биномиальное распределение.
- Пуассоновское распределение.
- Непрерывное распределение.
- Нормальное распределение.
- Показательное распределение.
- Системы случайных величин.
- Двумерная случайная величина.
- Линия регрессии.

Тема 10.3. Элементы математической статистики.

- Закон больших чисел.
- Центральная предельная теорема.
- Выборка.
- Репрезентативность.
- Дискретный статистический ряд.
- Интервальный статистический ряд.
- Эмпирическая функция распределения.
- Полигон.
- Гистограмма.
- Числовые характеристики выборки.
- Точечные оценки.
- Интервальные оценки.
- Доверительный интервал.
- Статистическая гипотеза.
- Критерий согласия.

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для практических занятий, что для экзаменов, что пригодится для написания контрольной работы, а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (в дальнейшем при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над

книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими

словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К РЕШЕНИЮ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Решение задач разного уровня на практических занятиях по математике является важнейшим средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций.

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

Цель решения задач на практических занятиях – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине; овладение математическими моделями и методами применительно к своей будущей профессиональной деятельности.

Задачи, связанные с решением разноуровневых задач и заданий на практических занятиях:

- закрепление, углубление, расширение и детализация математических знаний студентов, получаемых на лекционных занятиях;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми математическими методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

При решении задач разного уровня на практических занятиях следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для решения задачи необходимо внимательно прочитать ее условие, повторить лекционный материал по соответствующей теме, найти подобную задачу с решением в лекционных материалах или рекомендованной литературе и подробно разобрать ход этого решения;
- решение задач на практических занятиях включает в себя выбор способа решения задачи, разработку алгоритма практических действий (последовательность применяемых формул), выполнение расчетов по выбранным формулам; проверку полученного ответа;
- если в задаче требуется выполнение рисунка (чертежа), рекомендуется использовать линейку, простой карандаш и стирательную резинку, либо сначала строить чертеж на черновике; аккуратно подписывать оси координат, объекты на рисунке и т. п.;
- при решении разноуровневых задач и заданий на практических занятиях может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. Готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; прорешать задачи, подобные предлагаемым в тесте; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы.

2. Четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько задач в тесте ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.

3. Приступая к работе с тестом, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос задачи; решить предлагаемую задачу; выбрать правильный ответ из предложенных; на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задачи; это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;
- не нужно тратить слишком много времени на трудную задачу, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;
- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *экзамену* по дисциплине «*Математика*» обучающемуся рекомендуется:

1. Повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Математика*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого теоретического вопроса.

2. При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *экзамене* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса.

3. При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках подготовки к ответу на теоретический вопрос на *экзамене* необходимо подробно разобрать доказательства приведенных в источниках информации теорем, понять логику этих доказательств.

Определения основных понятий и доказательства теорем студент может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию).

4. Следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *экзамену* на словосочетания вида «таким образом», «итак» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный теоретический вопрос, так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

О. В. Садырева, И. Г. Коршунов

Ф И З И К А

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Екатеринбург

2020

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»



ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом УГГУ

Председатель совета
_____Упоров С.А.

ФИЗИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Екатеринбург, 2020

Методические указания рассмотрены на заседании кафедры физики 5 октября 2020 года (протокол № 117) и рекомендованы для издания в УГГУ

ФИЗИКА. Методические указания для самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки/Садырева О.В., Коршунов И.Г.; Урал.гос. горный ун-т.–Екатеринбург, 2019.– 29 стр.

Методические указания составлены в соответствии с программами по курсу физики для студентов всех направлений подготовки в УГГУ. Они содержат условия задач для самостоятельной работы, при выполнении контрольных работ студентами по следующим темам курса физики: механика; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; механические и электромагнитные колебания и волны; волновая и квантовая оптика; квантовая физика и физика атома; элементы ядерной физики. Также в них содержатся методические указания к решению задач, их оформлению, список рекомендуемой литературы и справочные данные, необходимые для решения задач.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ И ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Номера задач, которые студент должен включить в свою контрольную работу, определяются преподавателем в начале соответствующего семестра.
2. Контрольные работы нужно выполнять чернилами в школьной тетради, на обложке указывается фамилия и инициалы студента, номер группы.
3. Условия задач в контрольной работе необходимо переписать полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради нужно оставлять поля.
4. Если контрольная работа при рецензировании не зачтена, студент обязан представить ее на повторную рецензию, включив в нее те задачи, при решении которых допущены ошибки.
5. При решении задач необходимо пользоваться следующей схемой:

- Внимательно прочитать условие задачи.
- Выписать столбиком все величины, входящие в условие, и выразить их в одних единицах (преимущественно в Международной системе единиц СИ).
- Если это возможно, представить условие задачи в виде четкого рисунка. Правильно сделанный рисунок – это наполовину решенная задача.
- Уяснить физическую сущность задачи, установить основные законы и формулы, на которых базируется условие задачи.
- Если при решении задачи применяется формула, полученная для частного случая, не выражающая какой-нибудь физический закон или не являющаяся определением какой-нибудь физической величины, то ее следует вывести.
- Если равенства векторные, то их необходимо спроектировать но оси координат и записать в скалярной форме.
- Решить задачу сначала в общем виде, то есть, в буквенных обозначениях, заданных в условии задачи. При таком способе решения не производятся вычисления промежуточных величин.
- После получения расчетной формулы для проверки ее правильности следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин их размерности, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то это означает, что задача решена неверно.

- Подставить в конечную формулу числовые значения, выраженные в единицах СИ. В виде исключения допускается выражать в любых, но одинаковых единицах числовые значения однородных величин, стоящих в числителе и знаменателе дроби и имеющих одинаковые степени.
- При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 3520 надо записать $3{,}52 \cdot 10^3$, вместо 0,00129 записать $1{,}29 \cdot 10^{-3}$ и т. п.
- Вычисления по расчетной формуле надо проводить с соблюдением правил приближенных вычислений. Как правило, окончательный ответ следует записывать с тремя значащими цифрами. Это относится и к случаю, когда результат получен с применением калькулятора.
- Решение задачи должно сопровождаться краткими, но исчерпывающими пояснениями и комментариями.

1. МЕХАНИКА

1. Расстояние между двумя станциями метрополитена 1,5 км. Первую половину этого расстояния поезд проходит равноускоренно, вторую - равнозамедленно с тем же по модулю ускорением. Максимальная скорость поезда 50 км/ч. Найти ускорение и время движения поезда между станциями.

2. Шахтная клеть поднимается со скоростью 12 м/с. После выключения двигателя, двигаясь с отрицательным ускорением 1,2 м/с2 , останавливается у верхней приемной площадки. На каком расстоянии от нее находилась клеть в момент выключения двигателя и сколько времени двигалась до остановки?

3. С башни высотой 30 м в горизонтальном направлении брошено тело с начальной скоростью 10 м/с. Определить уравнение траектории тела, скорость тела в момент падения.

4. Для добывания руды открытым способом произвели взрыв породы. Подъем кусков породы, выброшенных вертикально вверх, длился 5 с. Определить их начальную скорость и высоту подъема.

5. При взрыве серии скважин камень, находящийся на уступе высотой 45 м, получил скорость 100 м/с в горизонтальном направлении. Какова дальность полета камня, сколько времени он будет падать, с какой скоростью упадет на землю?

6. Рассчитать скорость движения и полное ускорение шахтного электровоза в момент времени 5 с, если он движется по криволинейному участку радиусом 15 м. Закон движения электровоза выражается формулой $S= 800 + 8t – 0,5 t^2$, м.

7. Во сколько раз тангенциальное ускорение точки, лежащей на ободе вращающегося колеса, больше ее нормального ускорения для того момента времени, когда вектор полного ускорения этой точки составляет угол 30° с вектором ее линейной скорости?

8. Под действием постоянной силы 118 Н вагонетка приобрела скорость 2 м/с, пройдя путь 10 м. Определить силу трения и коэффициент трения, если масса вагонетки 400 кг.

9. В шахте опускается равноускоренно лифт массой 280 кг, в первые 10 с он проходит 35 м. Найти натяжение каната, на котором висит лифт.

10. На горизонтальной платформе шахтной клети находится груз 60 кг. Определить силу давления груза на платформу: при равномерном подъеме и спуске, при подъеме и спуске с ускорением 3 м/^{2} , при спуске с ускорением 9,8 м/с^2.

11. Тело скользит по наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол 45° . Пройдя путь 36,4 см, тело приобретает скорость 2 м/с. Найти коэффициент трения тела о плоскость.

12. Найти закон движения (зависимость пройденного расстояния от времени) куска антрацита при скольжении его с нулевой начальной скоростью по стальному желобу с углом наклона 30° . Коэффициент трения 0,3.

13. Рудничный поезд массой 450 т движется со скоростью 30 км/ч, развивая мощность 150 л. с. (1 л. с. =736 Вт). Определить коэффициент трения.

14. Определить силу тяги, которую развивает лебедка при подъеме вагонетки массой 2 т с ускорением 0,5 м/^{2}, если коэффициент трения 0,03, а угол наклона железнодорожного полотна 30°.

15. Вагонетка скатывается по наклонной горке длиной 5 м. Определить путь, проходимый вагонеткой по горизонтали до остановки, и наибольшую скорость движения, если коэффициент сопротивления 0,0095. Угол наклона 5°.

16. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$.Определить угловое ускорение маховика и продолжительность равноускоренного вращения.

17. Ротор шахтного электродвигателя совершает 960 об/мин. После выключения он останавливается через 10с. Считая вращение равнозамедленным, найти угловое ускорение ротора. Сколько оборотов сделал ротор до остановки?

18. Крутящий момент двигателя электрической лебедки 1,2 кН·м. Для остановки двигателя служат тормозные деревянные колодки, прижимающиеся с двух сторон к тормозному чугунному диску радиусом 0,6 м, жестко связанному с ротором двигателя. Найти силу давления, необходимую для остановки ротора, если коэффициент трения равен 0,5.

19. Двигатель мощностью 3 кВт за 12 с разогнал маховик до 10 об/с. Найти момент инерции маховика.

20. Была произведена работа в 1 кДж, чтобы из состояния покоя привести маховик во вращение с частотой 8с$^{-1}$.Какой момент импульса (количества движения) приобрел маховик?

21. Шар и цилиндр имеют одинаковую массу 5кг и катятся со скоростью 10 м/с по горизонтальной плоскости. Найти кинетическую энергию этих тел.

22. Какую работу надо произвести, чтобы раскрутить маховик массой 80 кг до 180об/мин? Массу маховика считать равномерно распределенной по ободу с диаметром 1м.

23. Ротор шахтного электродвигателя совершает 960 об/мин. После выключения он останавливается через 10с. Считая вращение равнозамедленным, найти угловое ускорение ротора. Сколько оборотов сделал ротор до остановки?

24. Шар и сплошной цилиндр катятся по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?

25. Маховик, выполненный в виде диска радиусом 0,4м и имеющий массу 100 кг, был раскручен до 480 оборотов в минуту и предоставлен самому себе. Под действием трения вала о подшипники маховик остановился через 80 с. Определить момент сил трения.

2.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

26. Какой объем занимает 1 кг водорода при давлении 106 Па и температуре 20°С? Молярная масса водорода $2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

27. Для автогенной сварки привезли баллон кислорода вместимостью 100 л. Найти массу кислорода, если его давление 12 МПа и темпера-тура 16°С. Молярная масса кислорода $32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

28. Определить среднюю плотность сжатого воздуха в рудничной воздухопроводной сети, если давление воздуха в компрессоре составляет $7 \cdot 10^5$ Па, а давление у воздухоприемников $6 \cdot 10^5$ Па. Температура воздуха в начале и конце сети равна 27°С и 7°С. Молярная масса воздуха равна 0,029 кг/моль.

29. Стальной баллон емкостью 25 л наполнен ацетиленом C_2 H_2 при температуре 27° С до давления 20 МПа. Часть ацетилена использовали для автогенной сварки подкрановых путей в шахте. Какая масса ацетилена из-расходована, если давление в баллоне при температуре 23°С стало равным 14 МПа ? Молярная масса ацетилена 0,026 кг/моль.

30. Сжатый воздух в баллоне имеет температуру 15°С. Во время пожара температура воздуха в баллоне поднялась до 450° С. Взорвется ли баллон, если известно, что при этой температуре он может выдержать давление не более 9,8 МПа? Начальное давление в баллоне 4,8 МПа.

31. Температура взрыва гремучей смеси, то есть температура, до которой нагреты в первый момент газообразные продукты взрыва, достигает в среднем 2600° С, если взрыв происходит внутри замкнутого пространства. Во сколько раз давление при взрыве гремучего газа превосходит давление смеси до взрыва, если последнее равно 10^5 Па, а начальная температура 17° С?

32. Компрессор, обеспечивающий работу отбойных молотков в забое, засасывает из атмосферы 100 л воздуха в секунду при давлении 1 атм. Сколько отбойных молотков может работать от этого компрессора, если для каждого молотка необходимо 100 $см^3$ воздуха в секунду при давлении 50 атм ?

33. В двигателе Дизеля сжимается адиабатически воздух, в результате чего его температура поднимается, достигая температуры воспламенения нефти 800° С. До какого давления сжимается при этом воздух и во сколько раз уменьшается его объем, если начальное давление 1 атм, начальная температура 80°С, γ=1,4?

34. Современные вакуумные насосы позволяют понижать давление до 10^{-15} мм рт. ст. Сколько молекул газа содержится в объеме 1 $см^3$ при указанном давлении и температуре 27° С ?

35. Определить средние квадратичные скорости молекул метана CH_4 до взрыва и после него, если температура до взрыва равна 20° С, а после него 2600° С. Молярная масса 0,016 кг/моль.

36. Найти среднюю кинетическую энергию вращательного движения одной молекулы кислорода при температуре 350 К, а также кинетическую энергию вращательного движения всех молекул, содержащихся в 4 г кислорода.

37. Вычислить удельные теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении окиси углерода CO, принимая этот газ за идеальный.

38. На сжатие азота при постоянном давлении была затрачена работа 12 кДж. Найти изменение внутренней энергии и затраченное количество теплоты.

39. Какое количество теплоты для нагревания от 50°С до 100° С надо сообщить азоту массой 28 г, который находится в цилиндре с подвижным поршнем? Чему равна при этом процессе работа расширения?

40. При адиабатическом процессе расширения внутренняя энергия кислорода уменьшилась на 8,38 кДж. Вычислить массу кислорода, если начальная температура его 47° С, а объем увеличился в 10 раз.

41. В двигателе внутреннего сгорания температура газообразных продуктов сгорания поднимается от 600° С до 2000° С. Найти количество теплоты, подведенное к 1 кг газа при постоянном давлении, изменение его внутренней энергии и совершенную работу, если удельные теплоемкости при постоянных давлении и объеме соответственно равны 1,25 кДж/(кг·К) и 0,96 кДж/(кг·К).

42. Определить мощность на валу компрессора производительностью 25 $м^3$ в минуту, работающего на подземную воздушную сеть, если первоначальное давление 1 атм, а давление, развиваемое компрессором в конце изотермического сжатия, составляет 7 атм.

43. Тепловая машина работает по обратимому циклу Карно. Температура нагревателя 227° С. Определить термический коэффициент полезного действия цикла и температуру охладителя, если за счет каждого килоджоуля теплоты, полученной от нагревателя, машина совершает работу 350 Дж.

44. От идеальной теплосиловой установки, работающей по циклу Карно, отводится ежечасно 270 МДж теплоты с помощью холодильника при 9° С. Определить полезную мощность установки, если количество подводимой в час теплоты равно 900 МДж. При какой температуре подводится теплота?

45. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу 42 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?

46. При прямом цикле Карно тепловая машина совершает работу, равную 200 Дж. Температура нагревателя 375 К, холодильника 300 К. Найти количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

47. Вследствие трения о шкив ремень заряжается, причем каждый квадратный метр ремня содержит 0,02Кл заряда. Ширина ремня 0,3м, скорость его движения 20 м/с. Какой заряд проходит ежесекундно через любую неподвижную плоскость, перпендикулярную ремню?

48. Определить заряд, емкость и потенциал Земли, считая ее шаром радиусом $6 \cdot 10^3$ км и зная, что напряженность поля около поверхности равна 100 В/м.

49. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора 6 кВ, заряд каждой пластины 10 нКл. Найти энергию конденсатора и силу взаимного притяжения пластин, если расстояние между ними 2 см.

50. Какое количество теплоты выделится при разрядке плоского конденсатора, если разность потенциалов между пластинами 15 кВ, расстояние 1 мм, диэлектрик слюда ($\varepsilon = 6$), площадь каждой пластины 300 $см^2$?

51. Какую работу надо совершить , чтобы увеличить расстояние между пластинами воздушного конденсатора от 0,03 м до 0,1 м? Площадь пластин 100 $см^2$. Конденсатор подключен к источнику напряжения 220 В.

52. Камнедробилка должна работать под напряжением 100 В, потребляя ток в 40 А. Напряжение на электростанции 120 В, а расстояние до нее 1 км. Определить сечение медных соединительных проводов ($\rho = 1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ом м).

53. Какой длины надо взять нихромовый проводник диаметром 1,5 мм для изготовления спирали вулканизатора , применяемого при сращивании кабелей, если сопротивление спирали 5,5 Ом, а удельное сопротивление нихрома $1{,}1 \cdot 10^{-6}$ Ом м?

54. Цена деления прибора 1, 5 $\cdot 10^{-5}$ А /дел. Шкала прибора имеет 200 делений, его внутреннее сопротивление 100 Ом. Какие сопротивления нужно подключить к этому прибору и каким образом, чтобы можно было измерять напряжение до 200 В или ток до 4 А?

55. Определить сопротивление медных магистральных проводов при температуре 30^0 С. Расстояние от места расположения проводов до взрывной станции 400 м. Площадь сечения проводов 0,8 мм^2, $\rho = 0{,}017$(Ом$\cdot$ мм^2 /м), $\alpha = 0{,}0044$ град-1.

56. ЭДС батареи 12 В, ток короткого замыкания 5 А. Какую наибольшую мощность может дать батарея во внешней цепи?

57. Найти ток короткого замыкания для аккумуляторной батареи, если при токе 5 А она дает во внешнюю цепь мощность 9,5 Вт, а при токе 8 А мощность 14,4 Вт.

58. Ток в проводнике сопротивлением 100 Ом равномерно нарастает от 0 до 10 А в течение 30 с. Чему равно количество теплоты, выделившееся за это время в проводнике?

59. По прямому бесконечно длинному проводнику течет ток 50 А. Найти магнитную
индукцию в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.

60. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи 50 А и 100 А в противоположных направлениях. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, удаленной на 25 см от первого и на 40 см от второго провода.

61. Найти число витков в катушке диаметром 10 см, если магнитная стрелка, помещенная в ее центре, отклонилась от плоскости магнитного меридиана на 38° при токе 0,2 А. Горизонтальная составляющая земного магнитного поля 12,8 А /м . Плоскость катушки совпадает с плоскостью магнитного меридиана.

62. Определить горизонтальную составляющую напряженности магнитного поля Земли,
если обмотка тангенс–буссоли имеет 10 витков радиусом 25 см. При токе 0,64 А стрелка отклоняется на угол 45°.

63. Плоский контур площадью 20 см ² находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,03 Тл. Найти магнитный поток, пронизывающий контур, если его плоскость составляет угол 60° с линиями индукции.

64. Электромагнит изготовлен в виде тороида со средним диаметром 51 см и вакуумным зазором 2 мм. Обмотка тороида равномерно распределена по всей его длине. Во сколько раз уменьшится напряженность магнитного поля в зазоре, если при неизменном токе в обмотке зазор увеличить в три раза? Магнитная проницаемость сердечника тороида 800.

65. Найти напряженность магнитного поля между полюсами электромагнита , если проводник массой 10 г и длиной 1м при токе в нем 19,6 А висит в поле , не падая.

66. В однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл движется проводник длиной 10 см со скоростью 15 м /с, направленной перпендикулярно к магнитному полю. Найти ЭДС, индуцированную в проводнике.

67. Обмотка электромагнита содержит 800 витков. Площадь сечения сердечника 15 $см^2$, Индукция магнитного поля в сердечнике 1,4 Тл. Вычислить величину средней ЭДС , возникающей в обмотке при размыкании тока, если ток уменьшается до нуля в течение 0,001с.

68. На железное кольцо намотано в один слой 200 витков провода. Чему равна энергия Магнитного поля, если при токе 2,5 А магнитный поток в железе 0,5 мВб?

69. Замкнутый соленоид намотан на немагнитный каркас и содержит 20 витков на каждый сантиметр длины. Найти объемную плотность энергии поля при токе 1 А.

70. С какой скоростью должен нарастать ток в катушке с числом витков 800, площадью поперечного сечения 10 $см^2$, длиной 30 см, чтобы величина ЭДС самоиндукции, возникшей в ней, была равна 25 мВ?

4. МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

71. Маятник для гравиметрической съемки за сутки совершил 57600 колебаний. Найти ускорение свободного падения, если длина маятника 0,56м.

72. Днище вибролюка, применяемого для погрузки руды в бункер поезда из очистной камеры, совершает гармоническое колебательное движение с

амплитудой 5 мм и частотой 1500 мин$^{-1}$. Написать уравнение колебаний, если начальная фаза равна нулю.

73. Стол питателя, предназначенного для погрузки руды в вагонетки, колеблется с частотой 45 мин$^{-1}$. Определить максимальные скорость и ускорение стола, полную энергию колебаний, если масса питателя 1000 кг, амплитуда колебаний 72 мм.

74. Решето рудообогатительного грохота совершает вертикальное колебательное движение с амплитудой 5 см. Найти наименьшую частоту колебаний, при которой куски руды, лежащие на решете, будут отделяться от него и подбрасываться вверх.

75. Для погружения обсадных труб в глинистые отложения применяется вибровозбудитель ВО-10, амплитуда колебаний которого 0,13 см, частота вращения дебалансов 1200 мин$^{-1.}$ Определить максимальные скорость и ускорение, написать уравнение колебаний, если начальная фаза равна нулю.

76. Определить полную энергию колебаний и максимальную силу взаимодействия между подъемным сосудом массой 90 тонн и армировкой ствола шахты, если амплитуда горизонтальных колебаний сосуда 3 см, а циклическая частота 7 с$^{-1}$.

77. Точка одновременно совершает два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями: $x = 0{,}5\sin t$, $y = 2\cos t$. Найти уравнение траектории точки, построить график ее движения.

78. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Определить разность фаз складываемых колебаний.

79. Груз, подвешенный к пружине, гармонически колеблется по вертикали с периодом 0,5 с. Коэффициент упругости пружины 4 Н/м. Определить массу груза.

80. Амплитуда затухающих колебаний маятника за 5 мин уменьшилась в два раза. За какое время, считая от начального момента, амплитуда уменьшится в восемь раз?

81. Источник незатухающих гармонических колебаний подчиняется закону $x = 5\sin 3140t$ (м). Определить смещение, скорость и ускорение точки, находящейся на расстоянии 340м от источника, через 1 с от начала колебаний, если скорость волны 340 м/с.

82. Уравнение незатухающих колебаний у =0,1sin0,5πt (м). Скорость волны 300 м/с. Написать уравнение колебаний для точек волны в момент времени 4 с после начала колебаний. Найти разность фаз для источника и точки на расстоянии 200 м от него.

83. Звуковые колебания с частотой 500 Гц и амплитудой 0,25 мм, распространяются в воздухе. Длина волны 70 см. Определить скорость распространения волны и наибольшую скорость колебаний частиц воздуха.

84. Определить коэффициент сжатия горной породы - величину, обратную модулю Юнга, если скорость распространения звуковых волн в горной породе равна 4500 м/с, а плотность породы составляет $2{,}3 \cdot 10^3$ кг/м^3.

85. К одному из концов длинного стержня прикреплен вибратор, колеблющийся по закону $y = 10^{-6}\sin 10^4 \pi t$ (м). Найти скорость точек в сечении стержня, отстоящем от вибратора на расстоянии 25см, в момент времени 10^{-4} с. Скорость волны $5 \cdot 10^3$ м/с.

86. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 2 мГн и конденсатора емкостью 888 пФ. На какую длину волны настроен контур?

87. Найти частоту собственных колебаний в контуре, состоящем из катушки индуктивности и плоского конденсатора. Площадь каждой пластины конденсатора 30 см^2 и расстояние между ними 0,1 см. Число витков катушки 1000, длина ее 30 см, сечение 1 см^2.

88. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 1,02 Гн и конденсатора емкостью 0,025 мкФ. Заряд на конденсаторе равен $2{,}5 \cdot^{10\text{-}6}$ Кл. Какова зависимость разности потенциалов на конденсаторе от времени?

89. Катушка (без сердечника) длиной 50 см и площадью поперечного сечения 3 см^2 имеет 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором. Он состоит из двух пластин площадью 75 см^2 каждая, рас-стояние между пластинами 5 мм, диэлектрик -воздух. Найти период колебаний контура и длину волны, на которую он настроен.

90. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 1,02 Гн и конденсатора емкостью 25 нФ. На обкладках конденсатора сосредоточен заряд 2,5 мкКл. Написать уравнение изменения тока в цепи в зависимости от времени.

91. Разность потенциалов на конденсаторе в контуре за 1 мс уменьшается в три раза. Найти коэффициент затухания.

92. Электромагнитные волны распространяются в некоторой однородной среде со скоростью $2{,}5 \cdot 10^8$ м/с. Какую длину волны имеют электромагнитные колебания в данной среде, если частота колебаний 1 МГц?

93. Катушка с индуктивностью 30 мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин 0,01 $м^2$ и расстоянием между ними 0,1 мм. Найти диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны 750 м.

94. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 80 пФ и катушки индуктивностью 0,5 мГн. Найти максимальный ток в контуре, если максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора 300 В. На какую длину волны резонирует данный контур?

95. Закон изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора в контуре задан уравнением $U = 50\cos 10^4 \pi t$(В). Емкость конденсатора равна 0,1 мкФ. Найти период колебаний, индуктивность, длину волны. Написать закон изменения тока в контуре.

96. Колебательный контур состоит из конденсатора переменной емкости от 12 пФ до 80пФ и катушки с индуктивностью 1,2 мГн. Найти диапазон длин электромагнитных волн, которые могут вызывать резонанс в этом контуре.

97. Индуктивность колебательного контура 0,5 мГн. Какова должна быть электроемкость контура, чтобы он резонировал на длину волны 300 м?

98. Катушка (без сердечника) длиной 50 см и площадью поперечного сечения 3 $см^2$
имеет 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором. Он состоит из двух пластин площадью 75 $см^2$ каждая, расстояние между пластинами 5 мм, диэлектрик -воздух. Найти период колебаний контура и длину волны, на которую он настроен.

99. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости 2 мкФ получить частоту 1000 Гц?

100. Индуктивность катушки в колебательном контуре 20 мкГн. Требуется настроить этот контур на частоту 5 МГц. Какую емкость следует выбрать?

101. Колебательный контур, состоящий из воздушного конденсатора с двумя пластинами по 100 $см^2$ каждая и катушки с индуктивностью 1 мкГн резонирует на волну длиной 10м. Найти расстояние между пластинами конденсатора.

5. ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА

102. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга I мм, расстояние от щелей до экрана 3м, расстояние между соседними интерференционными максимумами на экране 1,5 мм. Найти длину волны источника монохроматического света.

103. Оранжевые лучи с длиной волны 650 нм от двух когерентных источников, расстояние между которыми 120 мкм, падают на экран. Расстояние от источников до экрана 3,6 м. Найти расстояние между центрами соседних темных полос на экране.

104. Какую наименьшую толщину должна иметь пластинка, сделанная из материала с показателем преломления 1,54, чтобы при освещении ее лучами с длиной волны 750 нм, перпендикулярными к пластинке, она в отраженном свете казалась красной?

105. Между двумя плоскопараллельными пластинками лежит проволочка, отчего образовался воздушный клин. Пластинки освещаются светом с длиной волны 500 нм. Угол падения лучей 0°, длина пластинки 10 см. Расстояние между интерференционными полосами в отраженном свете 1,8 мм. Найти толщину проволочки.

106. Плосковыпуклая линза (n=1,5) с оптической силой 0,5 диоптрий выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Найти радиус пятого темного кольца Ньютона в проходящем свете (λ =600 нм).

107. Радиус кривизны плосковыпуклой линзы 4 м. Чему равна длина волны падающего света, если радиус 5-го светлого кольца Нью-она в отраженном свете равен 3,6 мм?

108. На щель шириной 0,2 мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 640 нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первой светлой дифракционной полосе.

109. На пластинку со щелью падает нормально монохроматический свет. Угол отклонения лучей, соответствующих второму дифракционному минимуму, равен 1°. Сколько длин волн падающего света составляет ширина щели?

110. На щель шириной 0,05 мм падает нормально монохроматический свет (λ=0,6 мкм). Найти угол между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу.

111. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия с длиной волны 670 нм спектра второго порядка?

112. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго и третьего порядка накладываются друг на друга. На какую длину волны в спектре второго порядка накладывается фиолетовая граница (400 нм) спектра третьего порядка?

113. На дифракционную решетку, имеющую 800 штрихов на I мм, падает параллельный пучок белого света. Какова разность углов отклонения конца первого и начала второго спектров? Принять длину волны красного света 760 нм, фиолетового 400 нм.

114. На дифракционную решетку, содержащую 50 штрихов на миллиметр, падает в направлении нормали к ее поверхности белый свет. Спектр проектируется на экран с помощью линзы, помещенной вблизи решетки. Определить длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 3 м. Границы видимого спектра 400 нм и 760 нм.

115. Угол преломления луча света в жидкости равен 35°. Определить показатель преломления этой жидкости, если отраженный луч максимально поляризован.
116. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от поверхности озера, были бы наиболее полно поляризованы.

117. Предельный угол полного внутреннего отражения луча на границе жидкости с воздухом равен 43°. Каков должен быть угол падения луча из воздуха на поверхность жидкости, чтобы отраженный луч был максимально поляризован?

118. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли равен 57°. Определить скорость распространения света в этом кристалле.

119. Угол между плоскостями поляризации двух призм Николя равен 45°. Во сколько раз
уменьшится интенсивность света, прошедшего через николи, если этот угол увеличить до 60°?

120. Температура «голубой» звезды $3 \cdot 10^4$К. Определить интегральную интенсивность излучения и длину волны, соответствующую максимуму излучательной способности.

121. Приняв температуру поверхности Солнца равной 6000 К, определить энергию, излучаемую с одного квадратного метра за секунду и длину волны, соответствующую максимуму излучательной способности.

122. Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка печи за секунду, равен 34 Вт.
Найти температуру печи, если площадь отверстия 6 $см^2$.

123. Средняя величина энергии, теряемой вследствие излучения с одного квадратного сантиметра поверхности Земли за минуту, равна 0,55 Дж. Какую температуру должно иметь абсолютно черное тело, излучающее такое же количество энергии?

124. Печь при температуре 1100 К посылает на измерительный прибор некоторое
тепловое излучение. Какова должна быть температура печи, чтобы получаемое прибором излучение увеличилось в два, четыре и шестнадцать раз?

125. Максимальная лучеиспускательная способность абсолютность черного тела приходится на длину волны 800 нм. Какая мощность должна быть подведена к этому телу, поверхность которого 100 $см^2$, чтобы поддерживать его при постоянной температуре.

126. Вследствие изменения температуры абсолютно черного тела, максимум испускательной способности сместился с 500 нм на 750 нм. Во сколько раз уменьшилась суммарная мощность излучения?

127. Какая доля энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна 307 нм и кинетическая энергия фотоэлектрона I эВ?

128. Калий (работа выхода 2 эВ) освещается монохроматическим светом с длиной волны 509 нм. Определить максимально возможную кинетическую энергию фотоэлектронов.

129. Определить работу выхода электрона из цезия и серебра, если красная граница фотоэффекта у этих металлов составляет соответственно 660 нм и 260 нм.

130. Определить энергию, импульс и массу фотона, длина волны которого соответствует видимой части спектра с длиной волны 500 нм.

131. Определить давление света на стенки электрической стоваттной лампы. Колба лампы представляет собой сферический сосуд радиусом 5 см. Стенки лампы отражают 10 % падающего на них света. Считать, что вся потребляемая мощность идет на излучение.

132. На поверхность площадью 100 $см^2$ ежеминутно падает 63 Дж световой энергии. Найти величину светового давления, если поверхность полностью отражает все лучи и если полностью поглощает все лучи.

133. Давление света с длиной волны 600 нм на черную поверхность равно 2,2·10-7Н/$м^2$. Сколько фотонов падает на I $см^2$за одну секунду?

6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМА

134. Определить длину волны, соответствующую границе серии Бальмера для водорода. Выделить эту спектральную линию на схеме энергетических уровней атома водорода. Постоянная Ридберга равна 1,097·107$м^{-1}$.

135. Найти наибольшую и наименьшую длины волн в первой инфракрасной серии спектра водорода (серии Пашена). Начертить схему энергетических уровней атома водорода.

136. Атом водорода в основном состоянии поглотил квант света с длиной волны 121,5 нм. Определить радиус электронной орбиты возбужденного атома водорода.

137. Вычислить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.

138. Определить длины волн де Бройля для электрона и протона, движущихся со скоростью 1000 км/с. Масса электрона 9,1·10^{-31}кг, масса протона 1,67·$10^{-27кг}$.

139. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы длина волны де Бройля была равна 0,10 нм ?

140. Определить длину волны де Бройля для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии.

141. Электрон, движущийся со скоростью 6·10^6м/с, попадает в продольное ускоряющее однородное электрическое поле напряженностью 5 В/см. Какое расстояние должен пройти электрон в таком поле, чтобы его длина волны стала равной 0,10 нм?

142. Рассчитать дебройлевскую длину волны для протона с кинетической энергией, равной энергии покоя электрона 0,51МэВ.

143. Найти коротковолновую границу непрерывного рентгеновского спектра, если известно, что уменьшение приложенного к рентгеновской трубке напряжения на 23 кВ увеличивает искомую длину волны в два раза.

144. Найти длину волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра, если скорость электронов, подлетающих к антикатоду трубки, составляет 0,85 скорости света.

145. Для определения постоянной Планка к рентгеновской трубке приложили напряжение 16 кВ и определили минимальную длину волны сплошного рентгеновского излучения (λмин =77,6 пм). Вычислить по этим данным постоянную Планка.

146. Частица в потенциальной яме шириной *l* находится в возбужденном состоянии (n=2).
Вычислить вероятность нахождения частицы в крайней четверти ямы.
46. Частица в потенциальной яме находится в основном состоянии. Какова вероятность обнаружить частицу в крайней трети ямы?
147. В одномерной потенциальной яме шириной *l* находится электрон. Найти вероятность нахождения электрона на первом энергетическом уровне в интервале *l*/4, равноудаленном от стенок ямы.

148. Вычислить величину момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в s-состоянии и в p-состоянии.

149. Частица в потенциальной яме шириной *l* находится в низшем возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале *l*/4, равноудаленном от стенок ямы.

150. Определить возможные значения проекции момента импульса L_Z орбитального движения электрона в атоме водорода на направление внешнего магнитного поля. Электрон находится в d-состоянии.

151. Электрон находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной *l*
с бесконечно высокими стенками. Определить вероятность обнаружения электрона в средней трети ямы, если электрон находится в возбужденном состоянии (n=3).

7. ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

152. Активность препарата пропорциональна числу ядер, распадающихся за секунду. Во сколько раз уменьшится активность препарата стронция $_{38}Sr^{90}$ через 100 лет? Период полураспада равен 28 лет.

153. Сколько β-частиц испускает в течение одного часа 1 мкг изотопа $_{11}Na^{24}$, период полураспада которого составляет 15 часов?

154. Препарат $_{92}U^{238}$ массой 1 г излучает $1{,}24 \cdot 10^4$ α -частиц в секунду. Найти период полураспада этого изотопа урана и активность препарата.

155. Найти число распадов за одну секунду в 1 г радия, период полураспада которого 1590 лет. Молярная масса радия 0,226 кг/моль.

156. Активность препарата пропорциональна числу ядер, распадающихся за одну секунду. Во сколько раз уменьшится активность иода $_{53}J^{124}$ спустя 12 суток? Период полураспада равен четырем суткам.

157. Сколько β-частиц испускается в течение суток при распаде изотопа фосфора $_{15}P^{32}$ массой 1 мкг? Период полураспада 14,3 суток.

158. Активность препарата уменьшилась в 256 раз. Сколько периодов полураспада составляет промежуток времени, за который произошло такое уменьшение активности?

159. За один год начальное количество радиоактивного вещества уменьшилось в три раза. Во сколько раз оно уменьшится за два года?

60. Какая доля начального количества радиоактивного вещества останется нераспавшейся через промежуток времени, равный двум периодам полураспада?

160. Дефект массы ядра $_{7}N^{15}$ равен 0,12396 а.е.м. Определить массу атома. (m $_{1}H^{1}$ = 1,00783 а.е.м.; m $_{0}n^{1}$ = 1,00867 а.е.м.).

161. Найти удельную энергию связи ядра $_{6}C^{12}$, если известно, что m $_{1}H^{1}$ = 1,00783 а.е.м.; m $_{0}$n1 = 1,00867 а.е.м.; m $_{12}C^{6}$ = 12,00000 а.е.м.

162. Рассчитать массу нейтрального атома, если ядро его состоит из трех протонов и двух нейтронов, а энергия связи ядра равна 26,3 Мэв. (m $_{1}H^{1}$ = 1,00783 а.е.м.; m $_{0}n^{1}$ = 1,00867 а.е.м.).

163. Определить энергию связи ядра изотопа кислорода $_{8}O^{16}$, если m $_{1}H^{1}$ = 1,00783 а.е.м.;
m $_{0}n^{1}$ = 1,00867 а.е.м.; m $_{8}O^{16}$ = 1 5,99491 а.е.м.

164. Определить энергию связи, приходящуюся на один нуклон ядра атома $_{11}Na^{23}$, если $m\ _{11}Na^{23} = 22,98977$а.е.м.; $m\ _1H^1 = 1,00783$ а.е.м.; $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м.

165. Найти дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра $_3Li^7$, если известно, что $m\ _3Li^7 = 7,01601$ а.е.м.; $m\ _1H^1 = 1,00783$ а.е.м.; $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м.

166. Энергия связи электрона с ядром невозбужденного атома водорода $_1H^1$ равна 13,6 эВ. Определить, насколько масса атома водорода меньше суммы масс свободных протона и электрона.

167. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра $_5B^{11}$,если известны следующие массы: $m\ _5B^{11} = 11,00931$ а.е.м.; $m\ _1H^1 = 1,00783$ а.е.м.; $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м.

168. Найти энергию, которую нужно затратить для отрыва нейтрона от ядра $_{11}Na^{23}$, если известны следующие массы: $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м.; $m\ _{11}Na^{23} = 22,98977$ а.е.м.; $m\ _{11}Na^{22} = 21,99444$ а.е.м.

169. Найти энергию отрыва нейтрона от ядра $_2He^4$,если известны массы: $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м.; $m\ _2He^4 = 4,00260$ а.е.м.; $m\ _2He^3 = 3,01603$ а.е.м.

170. Найти энергию, необходимую для удаления одного протона из ядра $_8O^{16}$ ($_8O^{16} \rightarrow {}_7N^{15} + {}_1H^1$). $m\ _1H^1 = 1,00783$ а.е.м.; $m\ _8O^{16} = 15,99491$ а.е.м.; $m\ _7N^{15} = 15,00011$ а.е.м.

171. Найти изменение массы при следующей ядерной реакции:
$_{13}Al^{27} + {}_2He^4 \rightarrow {}_{15}P^{30} + {}_0n^1$, если $m\ _{13}Al^{27} = 26,98154$ а.е.м.; $m\ _2He^4 = 4,00260$ а.е.м.; $m\ _{15}P^{30} = 29,97263$ а.е.м.; $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м.

172.Вычислить энергетический эффект ядерной реакции: $_1H^2 + {}_1H3 \rightarrow {}_2He^4 + {}_0n^1$, если
$m\ _1H^2 = 2,01410$ а.е.м.; $m\ _1H^3 = 3,01605$ а.е.м.; $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м.; $m\ _2He^4 = 4,00260$ а.е.м.

173. В термоядерном реакторе с дейтериевым горючим может происходить вторичная термоядерная реакция $_2He^3 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^4 + {}_1H^1$. Вычислить энергию этой реакции. ($m\ _2He^3 = 3,01603$ а.е.м.; $m\ _1H^2 = 2,01410$ а.е.м.; $m\ _2He^4 = 4,00260$ а.е.м.; $m\ _1H^1 = 1,00783$ а.е.м.).

174. Вычислить энергию ядерной реакции $_7N^{14} + {}_0n^1 \rightarrow {}_6C^{14} + {}_1H^1$. ($m\ _7N^{14} = 14,00307$а.е.м.; $m\ _0n^1 = 1,00867$ а.е.м ; $m\ _6C^{14} = 14,00324$ а.е.м.; $m\ _1H^1 = 1,00783$ а.е.м.).

175. Определить энергию ядерной реакции $_3Li6 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^4 + {}_2He^4$. (m $_3Li^6$ = 6,01513 а.е.м.; m $_1H^2$= 2,01410 а.е.м.; m $_2He^4$ =4 ,00260 а.е.м.).

176. Какую минимальную энергию должен иметь квант для вырывания нейтрона из ядра $_6C^{14}$? Известны массы: m $_6C^{14}$ = 14,00324 а.е.м.; m $_0n^1$= 1,00867 а.е.м.; m $_6C^{13}6$ = 13,00335а.е.м.

177. Какую минимальную энергию необходимо затратить, чтобы разделить $_6C^{12}$ на три равные части.(m $_6C^{12}$= 12,00000 а.е.м.; m $_2He^4$= 4,00260 а.е.м.).

178. Определить энергию ядерной реакции $_{20}Ca^{14} + {}_1H^1 \rightarrow {}_{19}K^{41} + 2He^4$. (m $_{20}Ca^{4\ 4}$= 43,95549 а.е.м.; m $_1H^1$ = 1,00783 а.е.м.; m $_2He^4$ = 4,00260 а.е.м.; m $_{19}K^{41}$= 40,96184 а.е.м.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

8.1 Основная литература

.

1.	И.Г. Коршунов. Физика. – Екатеринбург: Ид-во УГГУ, 2014. – 341 с.
2.	В.И. Горбатов, В.Ф. Полев. Физика. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ (Ч.1, 2012.-105 с.; Ч.2, 2013.-115 с.; Ч.3.- 2014.-147 с.)
3.	Михайлов В.К. Физика: учебное пособие/ Михайлов В.К.— Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.-120 с.-Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23753.html - ЭБС «IPRbooks».
4.	Михайлов В.К. Волны. Оптика. Атомная физика. Молекулярная физика: учебное пособие/ Михайлов В.К., Панфилова М.И.-Электрон. текстовые данные.-М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.-144 с.-Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62614.html -ЭБС «IPRbooks».
5.	Трофимова Т.М. Курс физики. Академия, 2010.- 560 с.

Дополнительная литература

1. И..Г. Коршунов. Основы физики.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. - 312 с.
2. Ветрова В.Т. Физика. Сборник задач: учебное пособие/ Ветрова В.Т.- Электрон. текстовые данные.- Минск: Вышэйшая школа, 2015.-446 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/48021.html -ЭБС «IPRbooks».
3. Чакак А.А. Физика. Краткий курс: учебное пособие для студентов очно-заочной формы обучения вузов, слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, для студентов факультета дистанционных образовательных технологий/ Чакак А.А., Летута С.Н. Электрон. текстовые данные. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011.-541 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30092.html - ЭБС «IPRbooks».
4. Сарина М.П. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Часть 1. Механика: учебное пособие/ Сарина М.П.- Электрон. текстовые данные.- Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.- 187 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45392.html - ЭБС «IPRbooks».

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Некоторые физические постоянные

Физическая постоянная	Обозначение	Значение
Скорость света в вакууме	c	$3.00 \cdot 10^{8}$ м/с
Гравитационная постоянная	G	$6.67 \cdot 10^{-11}$ м^3/(кг·с^2)
Число Авогадро	N_A	$6.02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$
Молярная газовая постоянная	R	8.31 Дж/(моль·К)
Постоянная Больцмана	k	$1.38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Атомная единица массы	*1а.е.м.*	$1.660 \cdot 10^{-27}$ кг
Элементарный заряд	e	$1.60 \cdot 10^{-19}$ Кл
Масса покоя электрона	m_e	$9.11 \cdot 10^{-31}$ кг
Масса покоя протона	m_p	$1.67 \cdot 10^{-27}$ кг
Электрическая постоянная	ε_0	$8.85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
Магнитная постоянная	μ_0	$4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м
Постоянная Планка	h $\hbar$	$6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж/с $1.05 \cdot 10^{-34}$ Дж/с

Приложение 2

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименования

Приставка			Множитель	Приставка			Множитель
Наименование	Обозначение			Наименование	Обозначение		
	русское	международное			русское	международное	
экса	Э	E	10^{18}	деци	д	d	10^{-1}
пэта	П	P	10^{15}	санти	с	c	10^{-2}
тера	Т	T	10^{12}	милли	м	m	10^{-3}
гига	Г	G	10^{9}	микро	мк	μ	10^{-6}
мега	М	M	10^{6}	нано	н	n	10^{-9}
кило	к	k	10^{3}	пико	п	p	10^{-12}
Гекто	г	h	10^{2}	фемто	ф	f	10^{-15}
Дека	да	da	10^{1}	атто	а	a	10^{-18}
П р и м е ч а н и е: Приставки гекто, дека, деци и санти допускается применять только в наименованиях кратных и дольных единиц, уже получивших широкое распространение (гектар, декалитр, дециметр, сантиметр и др.)							

Приложение 3

Единицы физических величин, имеющие собственные наименования

Величина	Единица	
	Наименование	Обозначение
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Плоский угол	радиан	рад
Телесный угол	стерадиан	ср
Сила, вес	ньютон	Н
Давление	паскаль	Па
Напряжение (механическое)	паскаль	Па
Модуль упругости	паскаль	Па
Работа, энергия	джоуль	Дж
Мощность	ватт	Вт
Частота колебаний	герц	Гц
Термодинамическая температура	кельвин	К
Разность температур	кельвин	К
Теплота, количество теплоты	джоуль	Дж
Количество вещества	моль	моль
Электрический заряд	кулон	Кл
Сила тока	ампер	А
Потенциал электрического поля, электрическое напряжение	вольт	В
Электрическая емкость	фарад	Ф
Электрическое сопротивление	ом	Ом
Электрическая проводимость	сименс	См
Магнитная индукция	тесла	Тл
Магнитный поток	вебер	Вб
Индуктивность	генри	Гн
Сила света	кандела	кд
Световой поток	люмен	лм
Освещенность	люкс	лк
Поток излучения	ватт	Вт
Поглощенная доза излучения (доза излучения)	грэй	Гр
Активность изотопа	беккерель	Бк

Приложение 4

Внесистемные единицы

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей СИ
Масса	тонна атомная единица массы	т а.е.м.	10^3 кг $1.66 \cdot 10^{-27}$ кг
Время	минута час сутки	мин ч сут	60 с 3600 с 86400 с
Плоский угол	градус минута секунда град	…• …′ …″ град	$1.74 \cdot 10^{-2}$ рад $2.91 \cdot 10^{-4}$ рад $4.85 \cdot 10^{-6}$ рад (π/200) рад
Объем, вместимость	литр	Л	10^{-3} м^3
Длина	астрономическая единица световой год парсек	а.е. св. год пк	$1.50 \cdot 10^{11}$ м $9.46 \cdot 10^{15}$ м $3.08 \cdot 10^{16}$ м
Оптическая сила	диоптрия	Дптр	1 м$^{-1}$
Площадь	гектар	Га	10^4 м^2
Энергия	электрон-вольт	эВ	$1.60 \cdot 10^{-19}$ Дж
Полная мощность	вольт-ампер	В·А	
П р и м е ч а н и е: Единицы времени (минуту, час, сутки), плоского угла (градус, минуту, секунду), астрономическую единицу, световой год, диоптрию и атомную единицу массы не допускается применять с приставками.			

Приложение 5

Плотность некоторых твердых тел

Твердое тело	Плотность, г/см^3	Твердое тело	Плотность, г/см^3
Алюминий	2.70	Цезий	1.90
Барий	3.50	Каменная соль	2,2
Ванадий	6.02	Латунь	8,55
Висмут	9.80	Марганец	7,40
Железо (чугун, сталь)	7.88	Платина	21,4
Литий	0.53	Золото	19,3
Медь	8.93	Висмут	9,8·
Никель	8.90	Уран	18,7
Свинец	11.3	Цинк	7.15
Серебро	10.5	Вольфрам	19,3

Приложение 6

Плотность некоторых жидкостей и газов

Жидкость (при 15° С)	Плотность, г·/см^3	Газ (при нормальных условиях	Плотность, кг/м^3
Вода (дистиллированная при 4°С)	1.00	Водород	0.09
Глицерин	1.26	Воздух	1.29
Керосин	0.8	Гелий	0.18
Ртуть	13.6	Аргон	1,78
Масло (оливковое, смазочное)	0.9	Азот	1,25
Масло касторовое	0.96	Кислород	1.43
Сероуглерод	1.26		
Эфир	0.7		
Спирт	0.80		

Приложение 7

Удельное сопротивление ρ некоторых материалов

Материал	Удельное сопротивление, Ом·м	Материал	Удельное сопротивление, Ом·м
Алюминий	$2{,}53\cdot10^{-8}$	Ртуть	$9{,}6\cdot10^{-7}$
Алюминий провод	$2{,}87\cdot10^{-8}$	Свинец	$2{,}08\cdot10^{-7}$
Бумага	10^{15}	Серебро	$1{,}6\cdot10^{-8}$
Вода дистиллированная	10^{4}	Сталь литая	$1{,}3\cdot10^{-7}$
Вода морская	0,3	Сталь чистая	$1{,}01\cdot10^{-7}$
Вольфрам	$5{,}5\cdot10^{-8}$	Стекло	10^{11}
Графит	$3{,}9\cdot10^{-6}$	Стекло кварцевое	10^{16}
Железо чистое	$9{,}8\cdot10^{-8}$	Угольные щётки	$4\cdot10^{-5}$
Железо	$8{,}7\cdot10^{-8}$	Цинк	$5{,}9\cdot10^{-8}$
Золото	$2{,}2\cdot10^{-8}$	Чугун серый	$1\cdot10^{-6}$
Константан	$5\cdot10^{-7}$	Никель	$8{,}7\cdot10^{-8}$
Масло парафиновое	10^{14}	Нихром	$1{,}12\cdot10^{-6}$
Магний	$4{,}4\cdot10^{-8}$	Олово	$1{,}2\cdot10^{-7}$
Манганин	$4{,}3\cdot10^{-7}$	Платина	$1{,}07\cdot10^{-7}$
Медь	$1{,}72\cdot10^{-8}$	Медь провод	$1{,}78\cdot10^{-8}$

Приложение 8

Диэлектрическая проницаемость некоторых веществ

Вещество	Проницаемость	Вещество	Проницаемость
Ацетон	21,4	Парафин	2,0
Вакуум	1,0	Парафинированная бумага	2,0
Воздух	1,000594	Полиэтилен	2,2
Вода	81	Слюда	7,0
Вода дистиллированная	31	Спирт этиловый	25,1
Воск	7,8	Спирт метиловый	33,5
Керосин	2,0	Стекло	7,0
Масло	5,0	Фарфор	5,0
Масло трансформаторное	2,2	Эбонит	2,6

Приложение 9

Греческий алфавит

Обозначения букв	Название букв	Обозначения букв	Название букв
A, α	Альфа	N, ν	ню
B, β	Бета	Ξ, ξ	кси
Γ, γ	Гамма	O, o	омикрон
Δ, δ	Дэльта	Π, π	пи
E, ε	Эпсилон	P, ρ	ро
Z, ς	Дзета	Σ, σ	сигма
H, η	Эта	T, τ	тау
Θ, θ	Тэта	Y, υ	ипсилон
J, i	Иота	Φ, φ	фи
K, κ	Каппа	X, χ	хи
Λ, λ	Ламбда	Ψ, ψ	пси
M, μ	Ми	Ω, ω	омега

СОДЕРЖАНИЕ

Общие методические указания к решению задач и выполнению домашних контрольных работ	3
1. Механика	4
2. Молекулярная физика и термодинамика	7
3. Электричество и магнетизм	9
4. Механические и электромагнитные колебания и волны	11
5. Волновая и квантовая оптика	15
6. Квантовая физика и физика атома	18
7. Элементы ядерной физики	20
Список литературы	23
Приложения	24

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных и контрольных работ

по дисциплине

Б1.О.14 ХИМИЯ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

форма обучения: очная, заочная

Автор: Зайцева Н. А., доцент, к.х.н.

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Качественная реакция – химическая реакция, с помощью которой можно определить наличие в растворе того или иного вещества или его фрагмента (катиона, аниона, функциональной группы). Качественная реакция на ионы позволяет обнаружить («открыть») в растворе присутствие соответствующих ионов. При обнаружении открываемого иона обычно фиксируют появление аналитического сигнала — образование осадка, изменение окраски раствора, появление запаха и т. д.

Требования к качественным реакциям

1. Экспрессность (реакция должна протекать быстро).
2. Высокая чувствительность.
3. Селективность или специфичность.
4. Необратимость.

Чувствительность реакции определяется наименьшим количеством искомого вещества, которое может быть обнаружено данным реактивом в капле раствора.

Существенной характеристикой анализа является селективность (избирательность).

По избирательности реагенты можно разделить на три группы:

1. *Специфические реагенты* – реактивы, с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество

(ион), например: крахмал для обнаружения I_2 (синяя окраска); щёлочь для обнаружения NH^{4+} (запах аммиака).

Специфические реакции – реакции, которые дают возможность открывать одни ионы в присутствии различных других ионов.

2. *Селективные реагенты* – реактивы, с помощью которых в данных условиях можно обнаружить небольшое число веществ. Например, диметилглиоксим в аммиачном буферном растворе реагирует с Fe (II), Co (II), Ni (II), Zr (IV), Th (IV).

3. *Групповые реагенты* – используются в систематическом анализе смеси катионов и взаимодействуют со всеми катионами одной аналитической группы.

Реакции, позволяющие обнаружить искомые ионы в отдельных порциях сложной смеси при условии устранения влияния других ионов, называют **дробными реакциями**, а метод анализа, основанный на применении дробных реакций, называют **дробным анализом.** При этом порядок обнаружения катионов и анионов не имеет особого значения. При **систематическом анализе**, в отличие от дробного, соблюдается определенный порядок разделения и последующего открытия ионов. К обнаружению ионов приступают лишь после удаления из раствора всех других ионов, мешающих открытию. Систематический (групповой) анализ применяют при невозможности использования дробного анализа. На основе растворимости их солей или других соединений ионы делят на аналитические группы, на основании различных классификаций катионов разработаны разные методы систематического анализа катионов.

Методы систематического анализа

1. Сероводородный – основан на разной растворимости сульфидов и хлоридов в зависимости от *pH*-среды.

2. Аммиачно-фосфатный – основан на разной растворимости фосфатов.

3. Кислотно-основной – основан на разной растворимости в кислотах и основаниях гидроксидов и солей (табл. 1).

Таблица 1

Классификация катионов по кислотно-основному методу

Группа	Катионы	Групповой реактив	Характеристика группы
I	Na^+, K^+, NH_4^+	–	Хлориды, сульфаты и гидроксиды растворимы в воде
II	Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}	2M HCl	Хлориды нерастворимы в воде и разбавленных кислотах
III	Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}	2M H_2SO_4	Сульфаты нерастворимы в воде, кислотах и щелочах
IV	$A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+}, $^*As^{3+}$, $^*As^{5+}$, Sn^{2+}, Sn^{4+}	4M NaOH (избыток)	Гидроксиды амфотерны, растворимы в избытке щелочи
V	Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Mg^{2+}, Bi^{3+}, Sb^{3+}, Sb^{5+}	2M NaOH (25 % NH_4OH)	Гидроксиды нерастворимы в избытке щелочи и аммиаке
VI	Cu^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+}	25% NH_4OH (избыток)	Гидроксиды растворимы в избытке аммиака с образованием аммиакатов

$^*As^{3+}$ и As^{5+} гидроксидов не образуют.

Лабораторная работа № 1

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ ЖЕЛЕЗА

Цель работы: познакомиться с качественными реакциями на катионы железа, определить наиболее подходящие реактивы для открытия Fe^{3+} и Fe^{2+}.

Для получения аналитического сигнала в качественном анализе используют химические реакции разных типов: реакции ионного обмена (осаждение, нейтрализация), окислительно-восстановительные, комплексообразование. Для обнаружения ионов железа возможно использование всех типов реакций.

Реакции ионного обмена в качественном анализе

Опыт 1. Действие щелочей на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

В две пробирки налейте по 1 мл растворов $FeCl_3$ и $FeSO_4$, добавьте по 1 мл раствора щёлочи в каждую пробирку. Сравните полученные осадки $Fe(OH)_3$ и $Fe(OH)_2$, составьте уравнения обеих реакций. Растворимы ли полученные гидроксиды железа в избытке щёлочи?

Опыт 2. Действие раствора аммиака на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей железа (III) и железа (II), добавьте по 1 мл разбавленного раствора гидроксида

аммония в каждую пробирку. Сравните полученные осадки с осадками из первого опыта. Составьте уравнения реакций. Проверьте действие избытка концентрированного гидроксида аммония на оба осадка: образуют ли ионы железа аммиачные комплексы?

Реакции окисления-восстановления

Опыт 3. Действие окислителей на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

а) В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей Fe^{2+} и Fe^{3+}, добавьте по 2 мл раствора серной кислоты. В обе пробирки прилейте раствор перманганата калия, в какой из них наблюдается обесцвечивание $KMnO_4$? Запишите уравнение реакции, учитывая, что в кислой среде перманганат-ионы восстанавливаются до ионов Mn^{2+}, уравняйте его методом электронно-ионного баланса.

б) В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей Fe^{2+} и Fe^{3+}, добавьте по 2 мл раствора серной кислоты. В обе пробирки прилейте раствор бихромата калия, в какой из них наблюдается изменение окраски раствора? Запишите уравнение реакции, учитывая, что бихромат-ионы $Cr_2O_7^{2-}$ восстанавливаются до ионов Cr^{3+}, уравняйте его методом электронно-ионного баланса.

Опыт 4. Действие восстановителей на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей Fe^{2+} и Fe^{3+}, добавьте по 1 мл раствора йодида калия. Какая из солей железа проявила окислительный свойства? Запишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса.

Реакции с участием комплексных ионов

Опыт 5. Реакция ионов железа с роданидом аммония

В две пробирки налейте по 1 мл раствора $FeCl_3$ и $FeSO_4$, добавьте по 1 мл раствора роданида аммония NH_4SCN в каждую пробирку. В какой из пробирок наблюдается образование роданида железа красного цвета? Составьте уравнение реакции.

Опыт 6. Реакция ионов железа с реактивом Чугаева

В две пробирки налейте по 1 мл раствора соли железа (III) и железа (II), добавьте по 1 мл раствора аммиака и по 1 капле раствора диметилглиоксима ($C_4H_8N_2O_2$). Для какого иона железа наблюдается образование окрашенного внутрикомплексного соединения с реактивом Чугаева? Составьте уравнение реакции образования диметилглиоксимата железа [Fe $(C_4H_7O_2N_2)_2$].

Опыт 7. Берлинская лазурь и турнбуллева синь

На растворы $FeCl_3$ и $FeSO_4$ подействуйте каплей раствора жёлтой кровяной соли (гексацианоферрата (II) калия). В каком случае наблюдается выпадение синего осадка? Запишите уравнение реакции, предполагая, что выпавший осадок берлинской лазури имеет состав Fe_4 $[Fe(CN)_6]_3$.

На растворы $FeCl_3$ и $FeSO_4$ подействуйте каплей раствора красной кровяной соли (гексацианоферрата (III) калия). В каком случае наблюдается выпадение синего осадка? Запишите уравнение

реакции, предполагая, что выпавший осадок турнбуллевой сини имеет состав Fe_3 [Fe $(CN)_6]_3$. Сделайте вывод, какой кровяной солью можно открыть ион Fe^{2+}, и с помощью какой обнаруживается ион Fe^{3+}.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что произойдет с зеленоватым осадком Fe $(OH)_2$ при добавлении к нему раствора перекиси водорода H_2O_2? Запишите уравнение реакции, уравняйте его методом электронно-ионного баланса.

2. Выпадет ли осадок при смешивании равных объемов растворов $FeCl_3$ и NaOH, если ПР (Fe $(OH)_3$) = $3{,}8 \cdot 10^{-38}$, а концентрации растворов 0,001 моль/л? Выпадет ли осадок при смешивании равных объемов растворов $FeSO_4$ и NaOH, если ПР (Fe $(OH)_2$) = $4{,}8 \cdot 10^{-16}$, а концентрации обоих растворов 0,001 моль/л?

3. Какой объём соляной кислоты с концентрацией 0,01 моль/л требуется для полного растворения осадка Fe $(OH)_3$ массой 0,5 г?

4. Реакция образования окрашенного роданида железа (опыт 3) является обратимой. Запишите выражение для константы равновесия этой реакции. Какими способами, согласно принципу Ле-Шателье, можно сместить равновесие в сторону образования окрашенного продукта?

5. Запишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации красной и жёлтой кровяных солей. Почему чаще всего именно цианид-ионы используются для маскирования ионов железа в растворах?

6. Подвергаются ли соли железа гидролизу? Запишите уравнения взаимодействия с водой для $FeCl_3$ и $FeSO_4$, определите тип гидролиза и кислотность среды раствора. Какую окраску приобретёт лакмус в этих растворах?

Лабораторная работа № 2

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}

Цель работы: познакомиться с качественными реакциями на ионы **Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}**, выполняемыми пробирно, капельно, и с использованием экстракции, определить наиболее подходящие реакции для открытия каждого иона.

Предел обнаружения – минимальная концентрация или минимальное количество вещества, которое может быть обнаружено данным методом допустимой погрешностью. Предел обнаружения в значительной степени зависит от условий протекания реакции. Обычно для обнаружения ионов применяют реакции с пределом обнаружения 10^{-7} г (0,1мкг) в 1 мл раствора.

Приемы для обеспечения низкого предела обнаружения

1. *Капельный анализ* – метод микрохимического анализа, в котором качественную реакцию проводят с использованием капли раствора. Реакции выполняют на стеклянной или фарфоровой пластинке, фильтровавальной бумаге (иногда предварительно пропитанной раствором реагента и высушенной). Пределы обнаружения веществ 0,1–0,001 мкг в капле объемом 50 мм^3. Минимальные пределы обнаружения достигаются при выполнении анализа на фильтровальной бумаге.

2. *Микрокристаллоскопический анализ* – метод анализа, основанный на реакциях образования кристаллических осадков с харак-

терной формой кристаллов, для рассмотрения которых используется микроскоп.

3. *Экстракция* – процесс переведения вещества из водной фазы в органическую, используется для разделения и концентрирования веществ.

4. *Флотация* – процесс разделения мелких твёрдых частиц в водной суспензии или растворе, основанный на их избирательной адсорбции на границах раздела фаз в соответствии с их смачиваемостью, используется для разделения и концентрирования.

5. *Метод «умножающихся реакций»* – ряд последовательных реакций, в результате которых получается новое вещество в количестве, во много раз превышающем первоначальное количество обнаруживаемого вещества.

6. *Каталитические реакции*.

Реакции в пробирке (в растворе)

Опыт 1. Действие щелочей на катионы Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов солей Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}, добавьте по 1 мл разбавленного раствора щёлочи в каждую пробирку. Составьте уравнения реакций образования синего CoOHCl, голубого CuOHCl и зелёного NiOHCl. Подействуйте на каждый полученный осадок избытком концентрированной щёлочи, составьте уравнения реакций образования гидроксидов кобальта (II), никеля (II) и меди (II).

Опыт 2. Действие раствора аммиака на Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов солей Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}, добавьте по 1 мл разбавленного раствора аммиака в каждую пробирку. Сравните полученные осадки с осадками из первого опыта. Составьте уравнения реакций.

Проверьте действие избытка концентрированного гидроксида аммония на полученные осадки, запишите уравнения реакций, учитывая, что в аммиачных комплексах кобальта и никеля координационное число комплексообразователя равно шести, а медь удерживает только четыре лиганда.

Разрушаются ли полученные аммиакаты раствором кислоты?

Опыт 3. Реакции с желтой кровяной солью

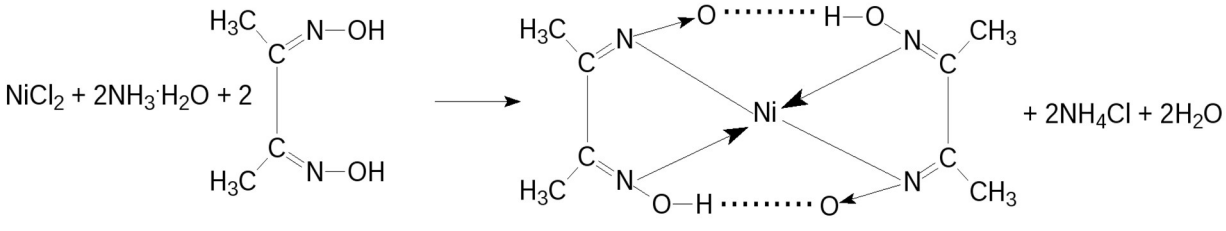
В три пробирки налейте по 1 мл растворов солей Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}, добавьте по 1 мл разбавленного раствора гексацианоферрата (II) калия в каждую пробирку. Что наблюдается? Составьте уравнения реакций, учитывая, что все осадки получены в результате полного ионного обмена.

Капельные реакции на фильтровальной бумаге

Опыт 4. Реакция катионов Ni^{2+} с реактивом Чугаева

На сухую фильтровальную бумагу поместите несколько капель раствора соли никеля (II), добавьте каплю раствора аммиака и каплю раствора диметилглиоксима $C_4H_8N_2O_2$ (реактив Чугаева). Сравните наблюдаемый аналитический сигнал с реакцией образо-

вания диметилглиоксимата железа (II), выполненной в предыдущей работе. Запишите уравнение реакции



Проведите аналогичную реакцию с растворами меди (II) и кобальта (II). Какой из этих ионов может мешать определению ионов никеля и почему?

Опыт 5. Капельная реакция ионов Co^{2+}с роданидом аммония

Поместите на сухую фильтровальную бумагу несколько капель раствора хлорида кобальта (II), добавьте кристаллы сухой соли NH_4SCN, при необходимости добавьте ещё одну каплю раствора. Как изменилась окраска кристаллов? Составьте уравнение реакции образования комплексного соединения $(NH_4)_2[Co(SCN)_4]$.

Обнаружение катионов с использованием экстракции

Опыт 6. Реакция ионов Co^{2+} с роданидом аммония

Поместите в пробирку несколько капель раствора хлорида кобальта (II), добавьте кристаллы сухой соли тиоцианата (роданида) аммония. Как изменилась окраска раствора?

Чувствительность этой реакции можно повысить с помощью экстракции окрашенного комплекса $(NH_4)_2[Co(SCN)_4]$ органическим растворителем. Добавьте к полученному раствору несколько капель изоамилового спирта, взболтайте. Дождитесь разделения в пробирке водной и спиртовой фаз. Что при этом наблюдается?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Составьте уравнения реакций первичной и вторичной диссоциаций гексаамминкобальта (II), гексаамминникеля (II), тетраамминмеди (II). Запишите формулы для константы нестойкости.

2. Для открытия ионов Ni^{2+} с помощью диметилглиоксима при реакции на капельной пластинке предел обнаружения Ni^{2+} – 0,16 мкг; в пробирке можно обнаружить 1,4 мкг Ni^{2+} в 1 мл. Предел обнаружения можно уменьшить до 0,015 мкг, если каплю анализируемого раствора нанести на фильтровальную бумагу, пропитанную диметилглиоксимом. Если осадок диметилглиоксимата никеля (II) флотируется на границе раздела фаз «вода – изоамиловый спирт», то предел обнаружения ионов Ni^{2+} понижается до 0,002 мкг. Определите минимальную молярную концентрацию ионов Ni^{2+}, открываемых каждым из способов.

3. Окисление тиосульфат-ионов ионами железа (III) ускоряется в присутствии ионов меди (каталитическая реакция). Время обесцвечивания тиоцианата железа (III) тиосульфатом натрия в отсутствие меди около двух минут. В присутствии ионов Cu^{2+} раствор тиоцианата железа (III) обесцвечивается мгновенно. Предел обнаружения меди – 0,02мкг в 1 мл. Определите минимальную молярную концентрацию ионов Cu^{2+}, соответствующую этому пределу обнаружения.

Лабораторная работа № 3

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ $A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+}

Цель работы: познакомиться с качественными реакциями на ионы **$A1^{3+}$, Cr^{3+}** и **Zn^{2+}**, научиться использовать амфотерность их гидроксидов в химическом анализе, определить наиболее подходящие реакции для открытия каждого иона.

Для проведения каждой качественной реакции необходимо соблюдать определенные условия, основные из которых: *pH*-среды; температура; концентрации реагентов; присутствие определенных веществ; отсутствие мешающих ионов или веществ. Для протекания многих реакций необходима среда с определенным значением *pH* водного раствора. Значение *pH* можно контролировать с помощью индикаторов или прибора *pH*-метра. Для поддержания нужного значения *pH* при необходимости используют соответствующие буферные растворы.

Буферные растворы — это растворы, способные сохранять постоянное значение *pH* при разбавлении водой или добавлении к ним определенного количества сильных кислот или оснований. В состав буферной смеси входят в определенном количественном соотношении слабые кислоты и их соли с сильными основаниями или слабые основания и их соли с сильными кислотами.

Амфотерность гидроксидов алюминия, цинка и хрома (III) позволяет отделять их от остальных катионов действием растворов щелочей различной концентрации.

Опыт 1. Действие щелочей на катионы $A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов хлоридов алюминия, хрома и цинка, добавьте по несколько капель очень разбавленного раствора щёлочи в каждую пробирку до образования нерастворимых гидроксидов. Составьте уравнения реакций. Подействуйте на каждый полученный осадок избытком щёлочи до полного растворения, составьте уравнения реакций образования тетрагидроксоалюмината, тетрагидроксоцинката и гексагидроскохромата натрия.

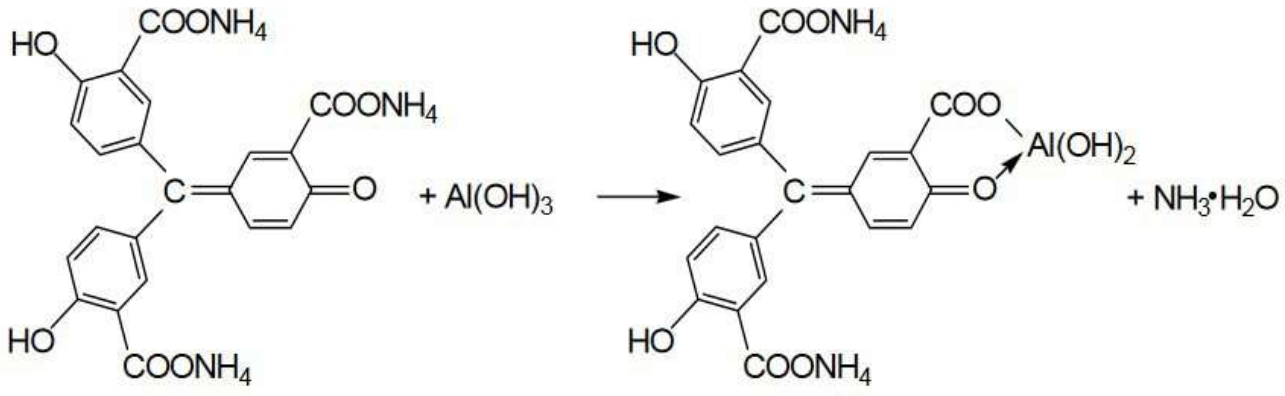
Опыт 2. Действие раствора аммиака на ионы $A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов хлоридов алюминия, хрома и цинка, добавьте по 1 мл разбавленного раствора аммиака в каждую пробирку. Сравните полученные осадки с осадками из первого опыта. Составьте уравнения реакций образования соответствующих гидроксидов.

Проверьте действие избытка концентрированного гидроксида аммония на полученные осадки. Какие гидроксиды растворяются частично или полностью? Составьте реакцию комплексообразования, учитывая, что в образующихся аммиакатных комплексах координационное число каждого комплексообразователя вдвое больше, чем модуль его степени окисления.

Опыт 3. Реакция ионов алюминия с алюминоном

В пробирку поместите 3–4 капли раствора соли алюминия, при необходимости 2–3 капли раствора уксусной кислоты и 3–5 капель 0,01 % раствора алюминона ($C_{21}H_{11}O_9(NH_4)_3$). Смесь нагрейте на водяной бане, добавьте несколько капель раствора аммиака до щелочной реакции и выпадения красного хлопьевидного осадка алюминиевого лака.



Опыт 4. Реакция ионов цинка с желтой кровяной солью

В пробирке к 1 мл раствора $ZnCl_2$ добавьте 1 мл раствора гексацианоферрата (II) калия. Наблюдайте выпадение белого осадка $K_2Zn_3[Fe(CN)_6]_2$. Составьте уравнение этой реакции ионного обмена.

Опыт 5. Восстановительные свойства ионов хрома (III)

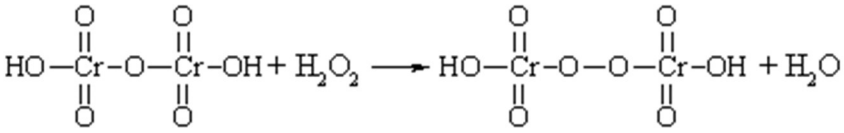
В пробирку поместите 2–3 капли раствора соли хрома(III), прибавьте 4–5 капель 2 моль/л раствора щёлочи NaOH до растворения осадка, и 2–3 капли 3 % раствора перекиси водорода H_2O_2. Нагревайте до изменения зеленой окраски раствора на желтую (цвет

хромат-ионов CrO_4^{2-}). Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса.

Опыт 6. Образование надхромовой кислоты

К жёлтому раствору хромата натрия, полученному в предыдущем опыте, прибавьте 5 капель пероксида водорода H_2O_2, ~0,5 мл изоамилового спирта, тщательно перемешайте и прибавьте по каплям раствор серной кислоты (1 моль/л). Верхний органический слой окрашивается в интенсивно синий цвет за счёт экстракции образовавшейся надхромовой кислоты H_2CrO_6. Запишите уравнение реакции, протекающее через образование дихромовой кислоты и её последующее окисление перекисью водорода:

$$2Na_2CrO_4+2H_2SO_4 \rightarrow H_2Cr_2O_7+2Na_2SO_4+H_2O$$



$$H_2Cr_2O_8 + 3\ H_2O_2 \leftrightarrow 2\ H_2CrO_6 + 2\ H_2O$$

Составьте электронно-ионный баланс для этой реакции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Составьте уравнения первичной и вторичной диссоциации солей, полученных в первом опыте: тетрагидроксоалюмината, тетрагидроксоцинката и гексагидроскохромата натрия.

2. Напишите выражение константы нестойкости для комплексных ионов тетраамминцинка и гексаамминхрома, полученных во втором опыте.

3. Напишите уравнения диссоциаций хромовой, дихромовой и надхромовой кислот.

Лабораторная работа № 4

РАЗДЕЛЕНИЕ И ОБНАРУЖЕНИЕ КАТИОНОВ Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg^{2+} МЕТОДОМ ОСАДОЧНОЙ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Цель работы: познакомиться с разделением и идентификацией катионов методом бумажной хроматографии

Хроматография – физико–химический метод разделения веществ, основанный на использовании сорбционных процессов в динамических условиях.

Анализируемые компоненты распределяются между подвижной и неподвижной фазами. Неподвижной фазой служит твердое вещество – сорбент. Подвижной фазой является жидкость или газ, протекающий через неподвижную фазу – элюент. Элюент в процессе хроматографирования перемещается вдоль сорбента, так что частицы анализируемых веществ могут многократно переходить из подвижной фазы в неподвижную и наоборот. Разделение веществ с помощью хроматографии основано на различном сродстве разделяемых компонентов к подвижной и неподвижной фазам.

Бумажная хроматография – вид хроматографии, в котором носителем неподвижного растворителя служит очищенная от примесей фильтровальная бумага. Подвижная фаза продвигается вдоль

листа бумаги, главным образом за счет капиллярных сил. Бумажная хроматография отличается простотой, экспрессностью, наглядностью разделения, высокой чувствительностью (можно определить 10–20 мкг вещества с точностью 5–7 %).

Опыт 1. Подготовка фильтровальной бумаги

Два фильтра «синяя лента» диаметром 45 мм смочите 5 %-м раствором йодида калия, опуская фильтры в раствор пинцетом. Высушите фильтры на воздухе в чашке Петри.

Опыт 2. Получение первичной осадочной хроматограммы

В центр каждого высушенного фильтра нанесите пипеткой каплю анализируемой смеси катионов Ag^+, Hg^{2+} и Pb^{2+}, после её полного впитывания нанесите еще одну, дайте ей впитаться. Катионы анализируемой смеси вступают в реакцию с KI, которым пропитан фильтр, образуя осадочную хроматограмму, зоны которой имеют цвета осадков AgJ (жёлтый), HgJ_2 (оранжевый), PbJ_2 (ярко-желтый).

Полученные хроматограммы необходимо промыть дистиллированной водой. Для промывания хроматограмм нанесите на фильтры 2–3 капли дистиллированной воды, внося каждую последующую каплю после впитывания предыдущей до увеличения размера зон в два–три раза. Высушите обе осадочные хроматограммы, заполните табл. 1, составьте уравнения реакций образования осадков.

Таблица 1

Первичная хроматограмма смеси катионов Ag^+, Hg^{2+}, Pb^{2+}

Зона адсорбции	Цвет зоны	Ион
1. Первая – хорошая адсорбция (в центре фильтра)		
2. Вторая – средняя адсорбция		
3. Третья – плохая адсорбция (края фильтра)		

Опыт 3. Получение проявленной осадочной хроматограммы

Анализируя первичную хроматограмму, легко определить катионы Hg^{2+} (оранжевая зона в центре) и Pb^{2+} (ярко-желтая зона по периферии). Бледно-желтая окраска AgJ либо видна плохо (из-за маскировки оранжевым HgJ_2 и ярко-желтым PbJ_2), либо не видна совсем. Для того, чтобы явно видеть зону серебра, первичную хроматограмму на одном из фильтров необходимо проявить.

Для проявления хроматограммы внесите в центр фильтра каплю раствора NaOH. При этом йодид свинца растворится в NaOH с образованием бесцветного плюмбита натрия Na_2PbO_2, йодид ртути останется неизменным, бледно-жёлтое пятно йодида серебра постепенно почернеет вследствие превращения гидроксида серебра (I) в оксид серебра (I), который затем разложится до свободного серебра.

Заполните табл. 2, составьте уравнения всех протекающих при проявке первичной хроматограммы реакций.

Таблица 2

Вторичная хроматограмма смеси катионов Ag^+, Hg^{2+}, Pb^{2+}

Зона адсорбции	Цвет зоны	Ион
1. Первая – хорошая адсорбция (в центре фильтра)		
2. Вторая – средняя адсорбция		
3. Третья – плохая адсорбция (край фильтра)		

По результатам работы сделайте вывод об эффективности метода бумажной хроматографии для дробного открытия катионов Ag^{+}, Hg^{2+}, Pb^{2+} при их совместном присутствии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие процессы лежат в основе хроматографического анализа?

2. Вычислите ПР йодида свинца (II), если известно, что растворимость его равна 0,03 г на 0,1 кг воды.

3. Выпадет ли осадок при взаимодействии равных объемов растворов $AgNO_3$ и KI, если концентрации обоих растворов 0,001 моль/л, а произведение растворимости йодида серебра ПР (AgI) $=8{,}3\cdot10^{-17}$.

4. В избытке йодида калия осадок йодида ртути (II) растворяется без изменения степеней окисления элементов с образованием комплексного соединения тетрайодомеркурата калия. Составьте уравнение этой реакции, а также уравнения первичной и вторичной диссоциаций полученного соединения, запишите выражение для константы нестойкости комплексного иона.

5. Оксид серебра (I) неустойчив на воздухе, поэтому он используется не в чистом виде, а в аммиачном растворе (реактив Толленса). При взаимодействии гидроксида аммония и оксида серебра (I) образуется гидроксид диамминсеребра (I). Составьте уравнение этой реакции, а также уравнения первичной и вторичной диссоциаций полученного соединения, запишите выражение для константы нестойкости комплексного иона.

6. Дайте определения терминам «элюент», «сорбент», «элюат», «подвижная фаза», «неподвижная фаза», «собрция», «десорбция».

Лабораторная работа № 5

ДРОБНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КАТИОНОВ

Цель работы: с помощью качественных реакций определить, какая соль находится в каждой пробирке.

Ход работы

В двенадцати пронумерованных пробирках находятся следующие растворы соли:

Раствор бесцветный	**Раствор может быть окрашенным**
Хлорид аммония	Сульфат меди (II)
Хлорид кальция	Хлорид кобальта (II)
Сульфат марганца (II)	Хлорид никеля (II)
Сульфат железа (II)	Хлорид хрома (III)
Хлорид цинка	Хлорид железа (III)
Хлорид алюминия	
Нитрат свинца (II)	

После получения у преподавателя нескольких пробирок (по вариантам 3–6 шт.,) составьте в тетради таблицу для записи результатов анализа:

Качественный анализ растворов, номер (№) (запишите номера пробирок)

Испытуемый раствор	Добавленный реагент	Наблюдение	Предполагаемый состав	Вывод
Опыт № 1 «Открытие окрашенных ионов»				
№ 13	отсуствует	Раствор розовый	Ионы Co^{2+}	

№ 13	NaOH	Выпал синий осадок, при добавлении избытка щёлочи стал розовым	CoOHCl $Co(OH)_2$	В пробирке был $CoCl_2$
Опыт № 2 «Действие щелочей»				
№ 14				

Опыт 1. Открытие окрашенных ионов

Опишите внешний вид растворов, сделайте предположения, какие растворы могут быть в каждой из пробирок, занесите их в таблицу. Наиболее вероятные предположения (для окрашенных растворов) проверьте с помощью соответствующих качественных реакций, взяв для анализа небольшую порцию испытуемого раствора. Составьте уравнения реакций, сделайте выводы.

Опыт 2. Действие щелочей на испытуемые растворы

Взяв пробы оставшихся исследуемых растворов (по 0,5 мл), подействуйте на них разбавленным раствором щёлочи, добавляя его по каплям. Занесите в таблицу аналитический сигнал: выделился запах аммиака, выпал неизменяющийся осадок, выпал осадок, растворимый в избытке щёлочи или темнеющий на воздухе. Обратите внимание, что гидроксид свинца $Pb(OH)_2$ проявляет амфотерные свойства, растворяясь в избытке щелочи с образованием плюмбита Na_2PbO_2, а светло-бежевый гидроксид марганца $Mn(OH)_2$ постепенно окисляется кислородом воздуха, что выглядит как потемнение раствора на границе с воздухом:

$$2\ Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2\ MnO_2\downarrow + 2\ H_2O.$$

Эту реакцию можно сделать более наглядной, ускорив процесс окисления с помощью перекиси водорода:

$$Mn(OH)_2+H_2O_2 \rightarrow MnO_2\downarrow +2\ H_2O.$$

Сделайте предположения о том, какие катионы находятся в пробирках. Проверьте предположения с помощью качественных реакций, для ионов Mn^{2+} кроме реакции с H_2O_2 можно использовать ОВР с окислением марганца до розовых перманганат-ионов висмутатом натрия в сильнокислой среде:

$$2MnSO_4+5NaBiO_3+16HNO_3 \rightarrow$$

$$2HMnO_4+5Bi(NO_3)_3+NaNO_3+2Na_2SO_4+7H_2O.$$

Сделайте выводы, запишите уравнения выполненных реакций.

Опыт 3. Действие раствора аммиака на испытуемые пробы

Взяв пробы оставшихся исследуемых растворов (по 0,5 мл), подействуйте на них разбавленным раствором аммиака. Занесите в таблицу аналитический сигнал. Сделайте предположения о том, какие катионы находятся в пробирках. Проверьте предположения с помощью качественных реакций. Сделайте выводы, запишите уравнения выполненных реакций.

Опыт 4. Открытие неокрашенных ионов

Взяв пробы оставшихся исследуемых растворов (по 0,5 мл), проведите качественный анализ на катионы, которые остались не открытыми. Сделайте выводы, запишите уравнения выполненных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

1. Две соли окрашивают пламя в фиолетовый цвет. Одна из них бесцветна, и при лёгком нагревании её с концентрированной серной кислотой отгоняется жидкость, в которой растворяется медь; последнее превращение сопровождается выделением буро- го газа. При добавлении к раствору второй соли раствора серной кислоты жёлтая окраска раствора изменяется на оранжевую, а при нейтрализации полученного раствора щёлочью восстанавли- вается первоначальный цвет. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

2. В двух сосудах находятся растворы неизвестных веществ. При добавлении к раствору первого вещества хлорида ба- рия выпадает осадок белого цвета, нерастворимый в воде и ки- слотах. Осадок белого цвета выпадает также и при добавлении

раствора нитрата серебра к пробе, отобранной из второго сосуда. При нагревании пробы первого раствора с гидроксидом натрия выделяется газ с резким запахом. При взаимодействии второго раствора с хроматом натрия выпадает осадок жёлтого цвета. Напишите уравнения описанных реакций.

3. Действием концентрированной серной кислоты на белые кристаллы при нагревании получен газ. При пропускании этого газа через раствор нитрата серебра выпал белый творожистый осадок. Кристаллы окрашивают пламя спиртовки в жёлтый цвет. Какая соль была взята для реакции? Приведите её формулу и название. Запишите уравнения реакций, описанных в тексте.

4. Порошкообразное вещество белого цвета окрашивает пламя горелки в оранжево-красный цвет. При действии соляной кислоты «вскипает» с выделением тяжёлого газа без цвета и запаха. Это вещество способно растворяться в воде при одновременном пропускании избытка углекислого газа. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

5. Некоторое кристаллическое вещество, окрашивающее пламя в жёлтый цвет, хорошо растворяется в воде. При добавлении к этому раствору нитрата серебра выпадает жёлтый осадок, не растворимый в разбавленной азотной кислоте. При действии на исходный раствор бромной воды образуется коричневое ок-

рашивание. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

6. Для определения качественного состава белый, нерастворимый в воде порошок с зеленоватым оттенком подвергли термическому разложению, в результате которого образовалось два оксида. Один из них — порошок чёрного цвета, при добавлении к которому раствора серной кислоты и последующем нагревании образовался раствор голубого цвета. Про другой известно, что это газ тяжелее воздуха, без цвета и запаха, играющий важную роль в процессе фотосинтеза. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

7. Для проведения исследования бесцветные кристаллы соли, которые при непродолжительном нахождении на воздухе приобрели голубой цвет, нагрели до выделение бурого газа и образование чёрного порошка. При пропускании над нагретым полученным порошком водорода наблюдалось появление красного налёта простого вещества — металла. Известно, что металл, образующий катион, входит в состав многих сплавов, например бронзы. Запишите химическую формулу и название исследованной соли. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования его свойств.

8. Для изучения состава соли был взят раствор, который разделили на две части. К первой части этого раствора добавили хлорид натрия, в результате чего выпал белый осадок. При добавлении ко второй части раствора цинковой стружки образовались серые хлопья металла, катионы которого обладают дезинфицирующим свойством. Известно, что выданная соль используется для изготовления зеркал и в фотографии, а её анион является составной частью многих минеральных удобрений. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

9. Для изучения состава соли были взяты белые кристаллы хорошо растворимого в воде вещества, которое используется в хлебопечении и кондитерской промышленности в качестве разрыхлителя теста. В результате процесса термического разложения выданной соли образовались три вещества, два из которых при обычных условиях являются газами. При нагревании соли с гидроксидом натрия образуется газ, водный раствор которого используется в медицине под названием нашатырный спирт. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

10. Для установления качественного состава была изучена соль тяжёлого металла, оксид которого используется в производстве хрустального стекла. При термическом разложении соли об-

разуется оксид этого металла и два газообразных вещества: одно из них — газ бурого цвета, а другое — важнейший компонент воздуха. При приливании к раствору выданной соли раствора йодида калия выпадает осадок ярко-жёлтого цвета. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

11. Для определения качественного состава неизвестной соли азотной кислоты исследовали белое кристаллическое вещество. Это вещество при нагревании полностью разлагается без образования сухого остатка. При действии горячего раствора гидроксида натрия выделяется бесцветный газ с резким запахом, вызывающий посинение лакмусовой бумаги. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

12. В химической лаборатории хранится склянка с кристаллическим веществом белого цвета. При действии на него гидроксида натрия выделяется лёгкий, бесцветный газ с резким запахом, вызывающий посинение лакмусовой бумаги. При действии на него сильной кислоты выделяется бесцветный газ без запаха, вызывающий покраснение раствора лакмуса. При приливании к раствору этого вещества раствора гидроксида кальция выделяется нерастворимый в воде осадок. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

13. Кристаллическое вещество оранжевого цвета при нагревании значительно увеличивается в объёме за счёт выделения бесцветного газа и образует твёрдое вещество тёмно-зелёного цвета. Выделившийся газ взаимодействует с литием даже при комнатной температуре. Продукт этой реакции гидролизуется водой с образованием газа с резким запахом, способного восстановить медь из её оксида. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

14. Для исследования свойств неизвестного вещества его концентрированный раствор разделили на две части. В пробирку с одной частью раствора поместили медную проволоку. При этом наблюдалось выделение бурого газа и растворение меди. При добавлении к другой части раствора силиката натрия наблюдалось образование бесцветного студенистого осадка. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

15. Для определения качественного состава неизвестной соли исследовали раствор голубого цвета. При добавлении горячего раствора сильной кислоты выделился газ с резким запахом жжёной резины, окрашивающий лакмус в красный цвет. При добавлении раствора аммиака сначала выпал голубой осадок, который затем растворился в избытке аммиака с образованием фиоле-

тового раствора. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

16. Для определения качественного состава неизвестной соли исследовали её раствор желтоватого цвета. При добавлении раствора сильной кислоты появился резкий запах уксуса. При добавлении роданида аммония раствор приобрёл кроваво-красную окраску. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

17. Для определения качественного состава неизвестной соли исследовали её бесцветный раствор. При добавлении раствора разбавленной серной кислоты выделился газ с запахом тухлых яиц и выпал белый осадок, не растворимый в кислотах. При взаимодействии порции исходного раствора с хроматом натрия выпадает осадок жёлтого цвета. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

18. Для определения качественного состава было выдано кристаллическое вещество — средняя соль многоосновной кислоты, катион которой не является ионом металла. При взаимодействии данного вещества с гидроксидом натрия выделяется газ с резким раздражающим запахом, а при приливании к раствору

выданного вещества раствора нитрата серебра выпадает осадок жёлтого цвета. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

19. Для определения качественного состава студентам было выдано бесцветное кристаллическое вещество — соль. К одной части раствора исследуемой соли прилили раствор нитрата серебра, в результате чего выпал осадок жёлтого цвета. А при добавлении к другой части раствора карбоната натрия выпал белый осадок. Известно, что катион этой соли образован щёлочноземельным металлом, входящим в состав костной ткани человека. Анион этой соли состоит из атомов химического элемента, образующего простое вещество, спиртовой раствор которого используется в качестве дезинфицирующего средства. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

20. При определении качественного состава неизвестного кристаллического вещества белого цвета было установлено, что его раствор взаимодействует с раствором гидроксида калия с образованием осадка. А при добавлении к раствору исследуемого вещества раствора нитрата бария выпадает осадок белого цвета, не растворимый в кислотах. Известно, что катион металла, входящий в состав данного соединения, входит в состав хлорофилла. Этот металл ранее применялся также в фотографии для получения вспышки. Запишите формулу и название этого вещества. Со-

ставьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев В. Н. Качественный химический полумикроанализ. М.: Химия. 1973. 584 с.

Глинка Н. Л. Общая химия: учебник / под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. 18-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во «Юрайт»; ИД «Юрайт», 2011. 886 с.

Гринвуд Н., Эршно А. Химия элементов (в 2 томах): учебник. Изд-во «Бином. Лаборатория знаний», 2015. 1280 с.

Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия: учебник. 5-е изд. Изд-во Книжный дом «Либроком» 2015. 592 с.

Крешков А. П. Основы аналитической химии. Ч. 1. Теоретические основы. Качественный анализ. М.: Химия. 1970. 460 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
Лабораторная работа № 1. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ ЖЕЛЕЗА 6
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ 9
Лабораторная работа № 2. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ Co^{2+}, Ni^{2+} И Cu^{2+} 10
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ 14
Лабораторная работа № 3. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ $A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+} 15
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ 18
Лабораторная работа № 4. РАЗДЕЛЕНИЕ И ОБНАРУЖЕНИЕ КАТИОНОВ Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg^{2+} МЕТОДОМ ОСАДОЧНОЙ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ 19
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ 22
Лабораторная работа № 5. ДРОБНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КАТИОНОВ 23
ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» 26

СПИСОК ЛИТЕРАТУ-
РЫ 34

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся

Б1.О.14 ХИМИЯ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

форма обучения: очная, заочная

Автор: Зайцева Н. А., доцент, к.х.н.

Екатеринбург

Содержание

Введение 3
Электролиз водных растворов солей 5
Примеры решения задач 10
Задачи для самостоятельной работы 18
Электролиз расплавов электролитов 20
Законы Фарадея 21
Задачи для самостоятельной работы 23
Практическое применение электролиза 25
Литература 26
Приложение I. Электрохимический ряд напряжений металлов 27
Приложение II. Перенапряжение 28
Приложение III. Стандартные электродные потенциалы окислительно – восстановительных систем 29

Введение

Практически нет ни одной отрасли современной техники, где бы не использовался электролиз. В энергетике водород, полученный электролизом, используют для охлаждения генераторов на тепловых и атомных электростанциях. В цветной металлургии электролиз применяется для получения металлов из руд и их рафинирования (получения металлов в чистом виде). В электронной технике электролиз используют для получения ровной и чистой поверхности металлов. Электрохимическим путем наносят металлические покрытия (электролитическое никелирование, хромирование, серебрение, меднение и др.), производят травление полупроводников. Электролиз применяется для создания электрохимических приборов: интеграторов, диодов, различных датчиков. Областей применения электролиза становится все больше и больше, поэтому специалист любого профиля должен понимать сущность этого явления, в основе которого лежит окислительно-восстановительная реакция, и уметь использовать его для решения частных практических задач.

Электролиз – процесс раздельного окисления и восстановления, протекающий на электродах при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита.

Сущность электролиза состоит в осуществлении химической реакции под действием электрического тока, то есть при электролизе происходит превращение электрической энергии в химическую.

Следует отметить, что восстановительное и окислительное действие электрического тока во много раз сильнее действия химических восстановителей и окислителей. Поэтому с помощью электролиза стало возможным получать вещества, которые невозможно было бы получить с помощью обычных окислительно-восстановительных реакций, например, получить силь-

нейший окислитель – фтор из его ионов F^-, или такие восстановители, как щелочные или щелочноземельные металлы.

Электролиз водных растворов солей

Согласно теории электролитической диссоциации, вещества с ионной и полярной ковалентной связью при растворении в воде под действием молекул растворителя распадаются на ионы, вследствие чего их растворы становятся проводниками электрического тока 2-го рода. Такие вещества называются **электролитами**. Сильными электролитами являются растворимые соли, распадающиеся в водных растворах на положительно заряженные ионы металлов и отрицательно заряженные ионы кислотных остатков.

Устройство, в котором осуществляют электролиз, называется электролизером. Простейший лабораторный электролизер представляет собой U-образную стеклянную трубку, в которую наливают раствор соли, а в колена помещают электроды, присоединенные к источнику постоянного тока. Таким способом достигается частичное разделение катодного и анодного пространства.

На характер и течение электродных процессов при электролизе большое влияние оказывают состав электролита, растворитель, материал электродов и режим электролиза (напряжение, плотность тока, температура и др.). Прежде всего, надо различать электролиз расплавленных электролитов и их растворов. В последнем случае в электродных процессах будут принимать участие молекулы растворителя – воды.

Электрод, присоединенный к отрицательному полюсу внешнего источника постоянного тока (отрицательно заряженный электрод), называется **катодом.** При электролизе к нему будут двигаться положительно заряженные ионы – **катионы.** На катоде происходит процесс присоединения электронов катионами (или атомами, молекулами), то есть **восстановление.**

Положительно заряженный электрод называется **анодом,** к нему движутся отрицательно заряженные частицы – **анионы**, на нем происходит процесс отдачи электронов, то есть **окисление.**

Следует обратить внимание на название электродов: в **гальваническом элементе** отрицательный электрод – анод, а положительный – катод; в **электролизере**, наоборот, отрицательный электрод – катод, а положительный – анод.

Принципиальное различие между реакциями в гальваническом элементе и электролизере заключается только в их направлении и самопроизвольности. В замкнутой цепи гальванического элемента окислительно-восстановительная реакция протекает самопроизвольно, а в электролизере – только под воздействием электрического тока внешнего источника. Общее в этих процессах состоит в том, что как в гальваническом элементе, так и в электролизере на отрицательном электроде создается избыток электронов, а на положительном – их недостаток. На катоде ионы (или молекулы) восстанавливаются под действием электронов, а на аноде частицы окисляются, отдавая свои электроны электроду.

Используемые электроды могут быть нерастворимыми (инертными, пассивными). К ним относятся угольные или графитовые электроды, а также электроды, изготовленные из металлов, покрытых прочной оксидной пленкой или образующие в данном растворе труднорастворимые соли (платина, титан, иридий, тантал, золото). Растворимые (активные) аноды изготовляются из цинка, кадмия, никеля, олова, свинца, сурьмы, меди, серебра. Они принимают участие в электродных процессах.

Особенности катодных процессов в водных растворах

Рассмотрим процессы, которые могут протекать на катоде при электролизе водных растворов солей:

1. При электролизе к катоду будут двигаться катионы металла, которые могут разряжаться, принимая электроны и восстанавливаясь до металла, осаждающегося на электроде.

$$Me^{n+} + n\,e = Me^0$$

Для этого нужно приложить потенциал, соответствующий стандартному электродному потенциалу этого металла $E^0_{Me^0/Me^{n+}}$ (см. приложение I, табл. 1).

2. Под действием электрического тока молекулы воды, имеющие дипольное строение, будут ориентироваться положительно заряженным концом диполя у катода. При этом они могут восстанавливаться по уравнению:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH$$

На электроде будет выделяться водород, а в прикатодном пространстве появятся гидроксид-ионы. Значение стандартного окислительно-восстановительного потенциала этого процесса $E^0_{H_2/\,2H_2O} = 0{,}41$ В при pH=7. Однако, выделение на катоде газообразного водорода затрудняется из-за *перенапряжения* (см. приложение II) и требует большего потенциала: 0,83 В.

Следует иметь в виду, что из двух возможных катодных процессов наиболее вероятно будет протекать тот, который требует наименьшей затраты энергии, то есть тот процесс, у которого алгебраическая величина стандартного электродного потенциала больше.

Руководствуясь рядом значений стандартных электродных потенциалов, можно указать три случая:

1. Катионы металлов, имеющих малую алгебраическую величину стандартного электродного потенциала (от Li^+ до Mn^{2+} включительно, $E^0_{Me^0/Me^{n+}} \leq \leq E^0_{Mn^0/Mn^{2+}} = 1{,}05$ В), обладают меньшей окислительной способностью, чем молекулы воды. Поэтому они не восстанавливаются на катоде, а вместо них восстанавливаются молекулы воды:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-.$$

2. Катионы металлов, имеющих стандартный потенциал меньший, чем у водорода ($E^0_{H_2/\,2H^+} = 0$ при pH=0), но больший, чем у марганца ($E^0_{Me^0/Me^{n+}} >$

$>E^0_{Mn^0/Mn^{2+}}$ = 1,05 В) при электролизе восстанавливаются на катоде. И эти металлы могут быть получены электролизом водных растворов их солей. Однако, при этом возможно одновременное восстановление молекул воды:

$$Me^{n+} + n\,e = Me^0$$

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-.$$

3. Катионы металлов, имеющие высокие значения электродных потенциалов ($E^0_{Me^0/Me^{n+}}>0$, от Sb^{3+} до Au^{3+}), при электролизе практически полностью восстанавливаются на катоде:

$$Me^{n+} + n\,e = Me^0.$$

Если к раствору, содержащему катионы различных металлов, приложить постепенно возрастающее напряжение, то электролиз начинается тогда, когда достигается *потенциал осаждения* катиона с самым высоким электродным потенциалом (наиболее положительным). После восстановления этих катионов на катоде начнется выделение катионов другого металла в порядке уменьшения алгебраической величины стандартного электродного потенциала. Таким образом, при электролизе возможно последовательное выделение металлов из раствора, содержащего смесь катионов различных металлов.

Особенности анодных процессов в водных растворах

Характер реакций, протекающих на аноде, зависит не только от природы электролита, присутствия молекул воды, но и от природы вещества, из которого сделан анод.

В случае ***нерастворимого анода*** возможно протекание следующих процессов:

1. Диполи воды, ориентируясь отрицательно заряженной стороной к аноду, могут окисляться по уравнению:

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+.$$

Стандартный окислительно-восстановительный потенциал этого процесса $E^0_{2H_2O/O_2}$ = +1,23 В, но выделение кислорода происходит с перенапряжением при более высоких значениях потенциала (+1,8 В).

2. Может происходить окисление анионов кислотных остатков, которые под действием приложенного напряжения будут двигаться к аноду. Причем окисление будет происходить тем легче, чем меньше алгебраическая величина окислительно-восстановительного потенциала аниона (см. приложение III, табл. 2).

Анионы бескислородных кислот, за исключением фторид-ионов, при их достаточной концентрации окисляются довольно легко, значения их окислительно-восстановительных потенциалов меньше +1,8 В (см. приложение III, табл. 2). Например, $2Br^- - 2e = Br_2$ ($E^0_{Br^-/Br_2}$ = +1,09 В). Большинство **анионов кислородсодержащих кислот** (например, SO_4^{2-}, NO_3^-, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}), кроме ацетат-иона, в водном растворе не разряжаются. Вместо них в нейтральных и кислых растворах происходит разложение воды: $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$, а в щелочных растворах окисление гидроксид-ионов $4OH^- - 4e = O_2 + 2H_2O$.

В том случае, когда при электролизе используют металлический **растворимый анод,** наиболее легко будет протекать процесс окисления (растворения) самого анода (см. значения электродных потенциалов металлов, табл. 1): $Me^0 - ne = Me^{n+}$. Одновременно на катоде будет происходить процесс восстановления ионов металлов. Таким образом, электролиз с растворимым анодом сводится к переносу металла с анода на катод. Этот процесс применяется для очистки металлов (*электрорафинирование*).

Таким образом, при рассмотрении электролиза водных растворов солей, необходимо учитывать, что в процессе может принимать участие как электролит, так и молекулы растворителя. Продукты восстановления и окисления будут **основными** или **первичными** продуктами электролиза, а в прикатодном и прианодном пространствах будут накапливаться **побочные** или **вторичные** продукты. В том случае, когда при электролизе раствора соли в электродных процессах принимает участие только вода, в прикатодном про-

странстве накапливается щелочь, а в прианодном пространстве – кислота. Если электролиз проводится в химическом стакане или другом подобном сосуде, растворы кислоты и щелочи смешиваются и электролиз сводится к образованию водорода и кислорода за счет разложения воды. Если же катодное и анодное пространства разделить перегородкой – *диафрагмой,* пропускающей ионы-переносчики тока, но препятствующей смешению приэлектродных растворов, то в качестве вторичных продуктов электролиза можно получить растворы кислоты и щелочи.

Примеры решения задач

Рассмотрим несколько примеров электролиза водных растворов солей.

П р и м е р 1. Как протекает электролиз водного раствора хлорида меди (II) с инертными угольными электродами?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$CuCl_2 = Cu^{2+} + 2Cl^-.$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно восстановление ионов меди. Запишем уравнение реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл. 1):

$$Cu^{2+} + 2e = Cu^0, \quad E^0_{Cu^0/Cu^{2+}} = +0{,}34 \text{ В}. \qquad (1.1)$$

Поскольку электролизу подвергается **раствор** электролита, на катоде также возможно восстановление молекул воды:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-, \quad E^0_{H_2/2H_2O^-} = 0{,}41 \div 0{,}83 \text{ В}. \qquad (1.2)$$

Большей окислительной способностью обладают ионы меди (значение стандартного электродного потенциала более положительное), поэтому на катоде будет протекать процесс (1.1).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе.

На инертном аноде возможно окисление хлорид-ионов и окисление молекул воды. Запишем уравнения соответствующих реакций окисления и выпишем значения их окислительно-восстановительных потенциалов (см. приложение III, табл. 2):

$$2Cl^- \; 2e = Cl_2, \quad E^0_{2Cl^-/Cl_2} = 1{,}36 \text{ В} \qquad (1.3)$$

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+, \quad E^0_{2H_2O/O_2} = +1{,}23 \ldots + 1{,}8 \text{ В}. \qquad (1.4)$$

Так как перенапряжение выделения кислорода велико, окисление хлорид-ионов происходит легче (сравните электродные потенциалы: $E^0_{2Cl^-/Cl_2} = -1{,}36$ В $<<$ $E_{2H_2O/O_2} = +1{,}8$ В, потенциала разряжения молекул воды). Следовательно, на аноде будет выделяться хлор (процесс (1.3)).

4. Составим суммарное ионное уравнение и от него перейдем к молекулярному уравнению окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе раствора хлорида меди.

Катод (): $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$

Анод (+): $2Cl^- \; 2e = Cl_2$

$$Cu^{2+} + 2Cl^- = Cu^0 + Cl_2$$

$$CuCl_2 \xrightarrow{\text{Электролиз}} Cu^0 + Cl_2\uparrow$$

Таким образом, из этого уравнения следует, что в процессе электролиза водного раствора хлорида меди принимает участие только электролит.

П р и м е р 2. Как протекает электролиз водного раствора нитрата цинка с инертными графитовыми электродами?

1. Рассмотрим состав электролита:

$$Zn(NO_3)_2 = Zn^{2+} + 2NO_3^-.$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно восстановление ионов цинка и восстановление молекул воды. Для выбора процесса выпишем из таблицы значение стандартного электродного потенциала: $E^0_{Zn^0/Zn^{2+}} = 0{,}76$ В. По величине E^0 цинк отно-

сится к группе металлов, катионы которых участвуют в катодном процессе: $E^0 > 1{,}05$В (потенциала выделения марганца). Одновременно будет происходить восстановление молекул воды. Изменяя условия протекания электролиза, можно добиться преимущественного осаждения металла.

Катод (): $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0$ или только $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0$

$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$

3. Определим **анодный** процесс. Электроды – инертные, следовательно, на аноде будет протекать окисление анионов кислотных остатков или молекул воды. Ион NO_3^- является анионом кислородсодержащей кислоты. Такие анионы не принимают участие в анодных процессах. Следовательно, на аноде будет протекать окисление молекул воды:

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$.

4. Запишем суммарное уравнение электролиза нитрата цинка.

Катод () $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0$

$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$

$Zn^{2+} + 4\,H_2O = Zn^0 + H_2\uparrow + O_2\uparrow + (2H^+ + 2OH^- = 2H_2O) + 2H^+$

$Zn^{2+} + 2\,H_2O = Zn^0 + H_2\uparrow + O_2\uparrow + 2H^+$

$$Zn(NO_3)_2 + 2\,H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} Zn^0 + H_2\uparrow + O_2\uparrow + 2HNO_3$$

или

Катод (-): $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0 \quad | \,2$

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+ \,| \,1$

$2Zn^{2+} + 2\,H_2O = 2Zn^0 + O_2\uparrow + 4H^+$

$$2Zn(NO_3)_2 + 2\,H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Zn^0 + O_2\uparrow + 4HNO_3$$

Таким образом, путем электролиза раствора нитрата цинка можно получить цинк, кислород и вторичный продукт электролиза – азотную кислоту, которая накапливается в прианодном пространстве.

П р и м е р 3. Как протекает электролиз водного раствора сульфата калия с платиновыми электродами?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$K_2SO_4 = 2K^+ + SO_4^{2-}.$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно протекание следующих процессов: восстановления ионов калия и восстановления молекул воды. Запишем уравнения реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл. 1)

$$K^+ + e = K^0, \qquad E^0_{K^0/K^+} = 2{,}92\ \text{В} \qquad (3.1)$$

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-, \quad E^0_{H_2/2H_2O} = 0{,}41 \ldots 0{,}83\text{В} \qquad (3.2)$$

Так как $E^0_{K^0/K^+} < E^0_{H_2/2H_2O}$, следовательно, ионы калия более слабые окислители, поэтому на катоде будет протекать процесс (3.2).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе.

Так как анионы кислородсодержащих кислот не принимают участие в электродном процессе, на инертном платиновом аноде будет происходить окисление молекул воды.

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$$

4. Составим суммарное ионное уравнение и от него перейдем к молекулярному уравнению окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе раствора сульфата калия.

Катод (-): $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^- \mid 2$

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+ \mid 1$

$$6H_2O = 2H_2 + 4OH^- + O_2 + 4H^+$$

Если катодное и анодное пространства не разделены диафрагмой, то при перемешивании ионы H^+ и OH^- взаимодействуют и образуют воду. Поэтому окончательное уравнение будет иметь вид:

$$2\,H_2O \xrightarrow{\text{Электролиз}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Таким образом, из этого уравнения следует, что процесс электролиза водного раствора сульфата калия сводится к электролизу воды, а количество растворенной соли остается неизменным, ее роль сводится лишь к созданию токопроводящей среды.

П р и м е р 4. Как протекает электролиз водного раствора бромида натрия с инертными иридиевыми электродами?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$NaBr = Na^+ + Br$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно протекание следующих процессов: восстановления ионов натрия и восстановления молекул воды. Запишем уравнения реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл. 1).

$$Na^+ + e = Na^0, \quad E^0_{Na^0/Na^+} = 2{,}71\ В \qquad (4.1)$$

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-,\ E^0\ H_2/\ 2H_2O = \ 0{,}41\ \ldots\ \ 0{,}83\ В \qquad (4.2)$$

Так как $E^0_{Na^0/Na^+} < E^0_{H_2/2H_2O}$, следовательно, ионы натрия более слабые окислители, поэтому на катоде будет протекать процесс (4.2).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе.

На инертном аноде возможно окисление бромид-ионов и окисление молекул воды. Запишем уравнения соответствующих реакций окисления и выпишем значения их окислительно-восстановительных потенциалов (см. приложение III, табл. 2).

$$2Br^- \ 2e = Br_2 \qquad E^0_{2Br^-/Br_2} = 1{,}36\ В$$

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+, \quad E^0_{2H_2O/O_2} = +1{,}23 \quad + 1{,}8\ В$$

Окисление бромид-ионов протекает легче, так как $E^0_{2Br^-/Br_2} < E^0_{2H_2O/O_2}$, следовательно, на аноде будет выделяться бром.

4. Составим суммарное ионное уравнение и от него перейдем к молекулярному уравнению окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе раствора бромида калия.

Катод (-): $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$

Анод (+): $2Br^- - 2e = Br_2$

$$2H_2O + 2Br^- = H_2 + 2OH^- + Br_2$$

$$2NaBr + 2H_2O \xrightarrow{\text{Электролиз}} H_2\uparrow + Br_2 + 2NaOH$$

Таким образом, при электролизе водного раствора бромида натрия образуется водород, бром и побочный продукт электролиза – щелочь (NaOH).

П р и м е р 5. Как протекает электролиз водного раствора нитрата кадмия $Cd(NO_3)_2$ с анодом из кадмия?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$Cd(NO_3)_2 = Cd^{2+} + 2NO_3^-$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно восстановление ионов кадмия. Запишем уравнение реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл.1)

$$Cd^{2+} + 2e = Cd^0, \quad E^0_{Cd^0/Cd^{2+}} = 0{,}40 \text{ В} \qquad (5.1)$$

Поскольку электролизу подвергается раствор электролита, на катоде также возможно восстановление молекул воды

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-, \quad E^0_{H_2/2H_2O} = 0{,}41 \quad 0{,}83\text{В} \qquad (5.2)$$

Большей окислительной способностью обладают ионы кадмия (значение стандартного электродного потенциала более положительное), поэтому на катоде будет протекать процесс (5.1).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе, принимая во внимание, что анод сделан из кадмия. Анионы кислородсодер-

жащих кислот не принимают участие в анодных процессах. Поэтому на аноде возможно окисление молекул воды и окисление материала анода – кадмия. Последний процесс требует меньше энергии: сравните стандартные электродные потенциалы $E^0_{Cd^0/Cd^{2+}} = 0{,}40$ В < $E^0_{2H_2O/O_2} = +1{,}23$ В. Следовательно, при электролизе будет происходить анодное растворение металла.

4. Запишем уравнения катодного и анодного процессов:

Катод (-): $Cd^{2+} + 2e = Cd^0$

Анод (+): $Cd^0 - 2e = Cd^{2+}$

$0 = 0$

При суммировании этих процессов не получается общее уравнение электролиза. Это говорит о том, что в данном случае процесс сводится к анодному окислению кадмия и катодному восстановлению его ионов, то есть переносу кадмия с анода на катод.

П р и м е р 6. В какой последовательности будут восстанавливаться ионы металлов при пропускании электрического тока через раствор, содержащий нитраты серебра, алюминия, хрома (III) и меди (II)?

Раствор этих солей содержит катионы Ag^+, Al^{3+}, Cr^{3+} и Cu^{2+}, образовавшиеся в результате электролитической диссоциации. Эти ионы должны восстанавливаться на катоде в порядке уменьшения их окислительной активности. Количественной характеристикой окислительно-восстановительной активности вещества является величина стандартного электродного потенциала. Окислительная активность катионов будет уменьшаться в порядке уменьшения алгебраической величины их стандартных электродных потенциалов.

1. Выпишем из таблицы значения $E^0_{Me^0/Me^{n+}}$ (см. приложение I, табл. 1). $E^0_{Ag^0/Ag^+} = +0{,}80$ В; $E^0_{Al^0/Al^{3+}} = 1{,}67$ В; $E^0_{Cr^0/Cr^{3+}} = 0{,}71$ В; $E^0_{Cu^0/Cu^{2+}} = +0{,}34$ В.

2. Сравним эти величины: $E^0_{Ag^0/Ag^+} > E^0_{Cu^0/Cu^{2+}} > E^0_{Cr^0/Cr^{3+}} > E^0_{Al^0/Al^{3+}}$, следовательно, легче всего будут восстанавливаться катионы серебра, затем ионы меди и хрома:

$$Ag^+ + e = Ag^0$$

$$Cu^{2+} + 2e = Cu^0$$

$$Cr^{3+} + 3e = Cr^0$$

Катионы алюминия никогда не будут восстанавливаться на **катоде** при электролизе водных растворов, так как $E^0_{Al^0/Al^{3+}} < 0{,}83$ В – потенциала, при котором восстанавливаются молекулы воды:.

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-.$$

П р и м е р 7. При электролизе водного раствора соли значение pH в приэлектродном пространстве одного из электродов возросло. Раствор какой соли при этом подвергался электролизу: а) KCl; б) $Cu(NO_3)_2$?

Рассмотрим электролиз растворов этих солей, то есть определим, какие частицы будут участвовать в катодном и анодном процессах, и составим суммарное уравнение соответствующей окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе.

а) соль KCl

Уравнение диссоциации соли: $KCl = K^+ + Cl^-$

При электролизе раствора этой соли на катоде будет происходить восстановление молекул воды (см. выбор катодного процесса в примере 3), а на аноде – окисление хлорид-ионов (см. выбор анодного процесса в примере 1).

Катод (): $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH$

Анод (+): $2Cl^- \ 2e = Cl_2$

$$2H_2O + 2Cl^- = Cl_2\uparrow + H_2\uparrow + 2OH^-$$

$$2H_2O + 2KCl \overset{\text{электролиз}}{=\!=\!=\!=\!=\!=} Cl_2\uparrow + H_2\uparrow + 2KOH$$

б) соль $Cu(NO_3)_2$

Уравнение диссоциации соли $Cu(NO_3)_2 = Cu^{2+} + 2NO_3^-$

При электролизе раствора этой соли на катоде будет происходить восстановление ионов меди (см. выбор катодного процесса в примере 1), а на аноде – окисление молекул воды (см. выбор анодного процесса в примере 2).

Катод (): $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$ | 2

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$ | 1

$$2Cu^{2+} + 2\,H_2O = 2Cu^0 + O_2\uparrow + 4H^+$$

$$2Cu(NO_3)_2 + 2\,H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Cu^0 + O_2\uparrow + 4HNO_3$$

Значение pH водного раствора повышается в том случае, когда в растворе появляются гидроксид-ионы. Следовательно, электролизу подвергался раствор хлорида калия, так как только в этом случае в прикатодном пространстве образуется основание КОН.

Задачи для самостоятельной работы

1. Как протекает электролиз водных растворов веществ с инертными электродами? Запишите катодный и анодный процессы, составьте итоговое уравнение электрлиза.

Номер варианта	Вещество	Номер варианта	Вещество	Номер варианта	Вещество
1	$KMnO_4$	8	$BeSO_4$	15	K_2SO_4
2	$K_2Cr_2O_7$	9	Na_2CO_3	16	K_2S
3	K_2HPO_4	10	HF	17	$MgCl_2$
4	$CuCl_2$	11	H_3PO_4	18	$CoBr_2$
5	$Fe_2(SO_4)_3$	12	$ZnCl_2$	19	$Bi(NO_3)_3$
6	K_2SiO_3	13	$Al_2(SO_4)_3$	20	$NaHSO_3$
7	$NiSO_4$	14	$Ca(NO_3)_2$		

2. Покажите, используя значения стандартных электродных потенциалов, в какой последовательности будут восстанавливаться ионы металлов при пропускании электрического тока через раствор, содержащий следующие соли:

Номер варианта	Соли	Номер варианта	Соли
1	$Pb(NO_3)_2$, KNO_3, $Cu(NO_3)_2$	11	$Pb(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$,

			$Co(NO_3)_2$
2	$AgNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$	12	$Pb(NO_3)_2$, $Ni(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
3	$NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Co(NO_3)_2$	13	$Zn(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
4	$Pb(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$, $AgNO_3$	14	$Ca(NO_3)_2$, $Ni(NO_3)_2$, $Hg(NO_3)_2$
5	$Pb(NO_3)_2$, $LiNO_3$, $Cr(NO_3)_3$	15	$Al(NO_3)_3$, $Mn(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
6	$Hg(NO_3)_2$, $Mn(NO_3)_2$, $RbNO_3$	16	$Pb(NO_3)_2$, $CsNO_3$, $Hg(NO_3)_2$
7	$Ni(NO_3)_2$, $La(NO_3)_3$, $Cu(NO_3)_2$	17	$Co(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_2$, $Cr(NO_3)_3$
8	$Pb(NO_3)_2$, $Mn(NO_3)_2$, $Cd(NO_3)_2$	18	$Pb(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
9	$Sn(NO_3)_2$, $AgNO_3$, $Cu(NO_3)_2$	19	$Bi(NO_3)_3$, $Fe(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$
10	$Pb(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$, $TlNO_3$	20	$Pb(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$

3. При электролизе водного раствора соли значение pH в приэлектродном пространстве одного из электродов уменьшилось. Раствор какой из двух солей при этом подвергался электролизу? Ответ обоснуйте.

Номер варианта	Соли	Номер варианта	Соли
1	а) NaCl; б) $Cu(NO_3)_2$	11	а) K_2S; б) $Pb(NO_3)_2$
2	а) $CuCl_2$; б) $AgNO_3$	12	а) LiCl; б) $Ni(NO_3)_2$
3	а) KCl; б) $CuSO_{42}$	13	а) NaBr; б) $CoSO_4$
4	а) $AlCl_3$; б) $Co(NO_3)_2$	14	а) Na_2S; б) $Ni(NO_3)_2$
5	а) KI; б) $BeSO_4$	15	а) $CaCl_2$; б) $Co(NO_3)_2$

6	а) NaI; б) $NaNO_3$	16	а) NaHS; б) $NiSO_4$
7	а) KBr; б) $CuSO_4$	17	а) KI; б) KF
8	а) KF; б) $CuCl_2$	18	а) KCl; б) $Bi(NO_3)_3$
9	а) NaCl; б) $AgNO_3$	19	а) NaBr; б) NaF
10	а) $NiCl_2$; б) $Hg(NO_3)_2$	20	а) $MgCl_2$; б) $Cu(NO_3)_2$

Электролиз расплавов электролитов

Все вышеизложенные закономерности электролиза распространяются и на электролиз расплавов электролитов. Отсутствие в этом случае воды сказывается на характере электродных процессов. Простейшим примером такого электролиза может служить электролиз расплава хлорида натрия с применением нерастворимых электродов.

Известно, что расплавы солей являются сильными электролитами и при высоких температурах полностью диссоциируют на ионы.

$$NaCl \xrightarrow{t^0} Na^+ + Cl^-$$

При электролизе расплава на катоде будет происходить процесс восстановления ионов Na^+, а на аноде – процесс окисления ионов Cl^-. При сложении уравнений двух электродных процессов получается суммарное уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе расплава NaCl.

Катод () $Na^+ + e = Na^0 \mid 2$

Анод (+) $2Cl^- - 2e = Cl_2 \mid 1$

$$2Na^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\text{Электролиз}} 2Na^0 + Cl_2{}^0\uparrow$$

$$2NaCl \xrightarrow{\text{Электролиз}} 2Na^0 + Cl_2{}^0\uparrow$$

Таким образом, при электролизе расплава хлорида натрия получается металлический натрий и хлор. Если применять растворимый электрод, то и в расплавах может происходить анодное растворение металла.

Электролизом в расплавах получают активные щелочные и щелочноземельные металлы: литий, калий, магний и др., которые не могут быть получены в водных растворах.

Весь производимый промышленностью алюминий получают электролизом расплава боксита $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ (n=1,2,3) в смеси с криолитом Na_3AlF_6. Алюминий восстанавливается на катоде, а анод, изготовленный из угля,

окисляется до углекислого газа, то есть в целом под действием электрического тока происходит реакция:

$$2Al_2O_3 + 3C \xrightarrow{\text{электролиз}} 4Al + 3CO_2.$$

Законы Фарадея

Количество вещества, выделившегося при электролизе, может быть определено с помощью законов Фарадея.

Первый закон Фарадея: масса веществ, выделившихся на электродах при электролизе, прямо пропорциональна количеству электричества, прошедшему через раствор или расплав электролита.

Второй закон Фарадея: масса веществ, выделяющихся на электродах при прохождении через растворы или расплавы электролитов одинакового количества электричества, прямо пропорциональна их химическим эквивалентам.

Другими словами, для выделения на электроде одного эквивалента любого вещества необходимо затратить одно и то же количество электричества, равное ***постоянной Фарадея*** F = 96485 Кл/моль (≈ 96500 Кл/моль). Именно такое количество электричества необходимо, чтобы восстановить N_A (число Авогадро) =6,02 $\cdot 10^{23}$ однозарядных ионов. ***Молярная масса эквивалента*** $M_Э$ (г/моль) равна атомной массе элемента, деленной на величину заряда иона в соединении. ***Электрохимическим эквивалентом*** вещества называют величину $E=M_Э/F$. Данная величина характеризует массу вещества, окисляющегося или восстанавливающегося на электродах при прохождении через электролит 1Кл электричества.

Законы Фарадея можно объединить в следующей формуле:

$$m = \frac{M_э \cdot Q}{F} \quad \text{или} \quad m = \frac{M_э \cdot I \cdot t}{F},$$

где m – масса вещества, выделившегося на электроде, г;

$M_э$ – молярная масса эквивалента вещества, г/моль;

I – сила тока, А;

t – продолжительность электролиза, с;

Q – количество электричества, прошедшего через электролит, Кл; $Q = I \cdot t$

F – постоянная Фарадея, $F = 96500$ Кл/моль = 26,8 А · ч/моль .

Следует учитывать, что при практическом проведении электролиза возможно протекание побочных процессов, например: взаимодействие образовавшегося вещества с электродом или электролитом, выделение наряду с металлом водорода и др., поэтому действительный расход количества электричества обычно превышает его количество, рассчитанное по законам Фарадея. В связи с этим введено понятие «выход по току» ($A_{m,}$ % или η, %). Это отношение массы действительно получаемого вещества $(m_{эксп.})$ к массе, теоретически вычисленной, то есть $A_m = (m_{эксп} / m_{теор}) \cdot 100$ %,

$$A_T = \frac{m_{эксп.} \cdot 96500}{M_э \cdot I \cdot t} \cdot 100\ \%$$

Пример решения задачи

Через раствор $AgNO_3$ пропускался ток силой в 5 А в течение 15 мин. Масса выделившегося серебра 5,01 г. Какому выходу по току это соответствует?

По условию задачи нам известна масса серебра, фактически выделившегося при электролизе. Следовательно, для того чтобы определить выход по току, мы должны вычислить массу серебра, которая теоретически должна была выделиться на катоде.

$$Ag^+ + e = Ag^0$$

Записываем математическое выражение закона Фарадея:

$$m = \frac{M_э \cdot I \cdot t}{\quad}$$

F

Из условий задачи нам известны сила тока I = 5 А и время пропускания тока t = 15 мин = 0,25 час. Молярная масса эквивалента серебра равна атомной массе серебра, деленной на число электронов, принимающих участие в катодном процессе.

$$M_э = A\ (\text{Ag}) / 1 = 107{,}87\ \text{г/моль}$$

Определяем массу серебра, которое теоретически должно выделиться на катоде. Используем значение числа Фарадея, выраженное в А · ч / моль.

$$m_{\text{Ag}}^{\text{теор.}} = 107{,}87 \cdot 5 \cdot 0{,}25 / 26{,}8 = 5{,}03\ \text{г}$$

Считаем выход по току: $A_m = (m_{\text{Ag}}^{\text{эксп.}} / m_{\text{Ag}}^{\text{теор.}}) \cdot 100\ \% = (5{,}01/5{,}03) \cdot 100\ \% = 99{,}6\ \%$. Таким образом, выход по току составляет 99,6 %.

Задачи для самостоятельной работы

1. Определите объём газа (н.у.), выделившегося на аноде при электролизе раствора серной кислоты, производившегося в течение 10 мин при силе тока 1,5А.
2. При прохождении через раствор сульфата никеля (II) тока силой 2А масса катода увеличилась на 2,4г. Рассчитайте время электролиза, если выход по току равен 0,8.
3. При электролизе водного раствора хлорида цинка на катоде выделился цинк массой 68,25 г, а на аноде – газ объемом 28,22 л (н.у.). Определите выход цинка, если выход хлора составил 90% от теоретически возможного.
4. При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) на аноде выделилось 13,44 л кислорода (н.у.). Определите массу выделившегося на катоде серебра, если выход серебра составил 90% от теоретически возможного, а выход кислорода – количественный
5. Определите массу и объём газа (н.у.), выделившегося на аноде при электролизе раствора соляной кислоты, производившегося в течение 10 мин при силе тока 1,5 А. Выход по току равен 0,85.

6. Определите массу и объём газа (н.у.), выделившегося на катоде при электролизе раствора соляной кислоты, производившегося в течение 5 мин при силе тока 0,5 А. Выход по току равен 0,75.
7. При прохождении через раствор $NiSO_4$ тока силой 2 А масса катода увеличилась на 2,4 г. Рассчитайте время электролиза и объем выделившегося на аноде газа (н.у.).
8. Определите массу сульфата меди, помещенного в электролизёр, если при электролизе его водного раствора выделился кислород объемом 5,71 (н.у.).
9. Какая масса цинка выделится при электролизе $ZnCl_2$ за полчаса при силе тока I = 110 мА? Определите массу выделившегося газа на другом электроде.
10. При электролизе раствора хлорида меди (II) на катоде выделилась медь массой 12,7г. Вычислите объем газа (н.у.), выделившегося на аноде.
11. При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) на аноде выделилось 13,44л кислорода (н.у.). Определите массу выделившегося на катоде серебра.
12. Какая масса цинка выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 8 часов при силе тока I = 110 мА? На каком электроде (катоде или аноде) происходит выделение металла?
13. Какая масса газа выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 10 минут при силе тока I = 150 мА? Выход по току 90% .
14. Какая масса хлора выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 5 часов при силе тока I = 100 мА? Выход по току 80%.
15. Какой объём газа выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 30 минут при силе тока I = 0,2 А? Выход по току 75% .
16. При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) на аноде выделилось 22,4 л газа (н.у.). Определите массу выделившегося на катоде серебра.

17. Определите массу $CuSO_4$, помещенного в электролизёр, если при электролизе его водного раствора выделился кислород объемом 5,71 (н.у.), выход которого ставил 85% от теоретически возможного.
18. Через электролизер, содержащий раствор гидроксида калия объемом 300мл с массовой долей вещества 22,4% (плотность 1,2 г/мл), пропустили электрический ток. Рассчитайте массовую долю гидроксида калия в растворе после отключения тока, если известно, что на катоде выделился газ объемом 89,6л (н.у.).
19. При электролизе 16г расплава некоторого соединения водорода с одновалентным элементом на аноде выделился водород количеством вещества 1 моль. Установите формулу вещества, взятого для электролиза
20. При действии постоянного тока силой 6,4 А на расплав соли трехвалентного металла на катоде в течение 30 мин выделилось 1,07г металла, а аноде – 1344 мл. (н.у.) газа, относительная плотность паров которого по гелию составляет 17,75. Определите состав соли, расплав которой подвергли электролизу.

Практическое применение электролиза

Электролиз используют в различных областях современной техники. Приведем несколько основных направлений применения.

Получение активных металлов. Такие активные металлы, как натрий, литий, магний, алюминий, бериллий, кальций, а также сплавы некоторых металлов, получают электролизом расплавов их соединений.

Электрорафинирование металлов. Для очистки (рафинирования) металлов (меди, золота, серебра, никеля, кадмия и др.) их отливают в пластины, которые используют в качестве анода, катод же изготовляется из чистого металла, электролитом служит водный раствор соли металла. Процесс сводится к растворению анода в процессе электролиза и осаждению чистого металла на катоде. При этом примеси, находящиеся в аноде, либо остаются нерастворимыми (анодный *шлам*), либо переходят в электролит, но на катоде не осаждаются. Например, при электрорафинировании меди электролитом служит

раствор сульфата меди и серной кислоты, анод изготавливают из неочищенной (черновой) меди. При электролизе загрязнения из более благородных металлов (Ag, Au) в раствор не переходят и собираются на дне электролизера. Загрязнения из менее благородных металлов (Pb, Fe, Zn), как и сама медь, переходят в раствор, но на катоде не осаждаются и поэтому не загрязняют осаждающуюся на нем медь. Электрорафинированием получают также чистые никель, кадмий, алюминий и другие металлы.

Гальванопластика. Электролиз с растворимым анодом используется в гальванотехнике для покрытий одних металлов тонкими слоями других. При этом покрываемое металлом изделие является при электролизе катодом, а в качестве анода используется металл покрытия. Так, хромирование применяют для увеличения твердости поверхностного слоя, а также повышения коррозионной стойкости черных металлов. Никелирование используют для изменения внешнего вида изделия и т. п. Иногда нанесение многослойных покрытий применяют с целью уменьшения расходов дорогих металлов. Например, прочное и стойкое покрытие внешних деталей автомобиля достигается нанесением тонких слоев меди, никеля, а затем хрома.

Электрохимическая обработка поверхности металлов может быть использована для полировки поверхности, электрохимического окрашивания, заточки режущих инструментов и т. д.

Литература

1. *Глинка, Н.Л.* Общая химия. М.:Кнорус, 2016. 752 с.
2. *Зайцев О.С.* Химия. Современный краткий курс. М.: Агар, 1997. 416с.
3. *Общая химия /* под. ред. Соколовской Е.М.., Вовченко Г.Д., Гузея Л.С. М: Изд-во Московского ун-та, 1980. 725с.
4. *Угай Я.А*. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1997. 526с.

5. *Федорова Л.М.*. Основные понятия и прикладные аспекты курса общей химии в вопросах и задачах. Екатеринбург: изд-во УГППУ, 2001. 92с.
6. *Химия: Справочное издание* / В.Шретер, К.-Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрах и др.: пер. с нем. М.: Химия, 1989. 648 с.

Приложение I

Электрохимический ряд напряжений металлов

Электрохимический ряд напряжений металлов – это ряд стандартных электродных потенциалов металлов, расположенных в порядке их возрастания.

Таблица 1

Стандартные электродные потенциалы металлов

Элемент	Электродная реакция	E^0, В	Элемент	Электродная реакция	E^0, В
Цезий	$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs^0$	–3,08	Кадмий	$Cd^{2+} + 2e \rightleftharpoons Cd^0$	–0,40
Литий	$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li^0$	–3,02	Таллий	$Tl^+ + e^- \rightleftharpoons Tl^0$	–0,34
Рубидий	$Rb^+ + e^- \rightleftharpoons Rb^0$	–2,99	Кобальт	$Co^{2+} + 2e \rightleftharpoons Co^0$	–0,28
Калий	$K^+ + e^- \rightleftharpoons K^0$	–2,92	Никель	$Ni^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ni^0$	–0,25
Барий	$Ba^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ba^0$	–2,90	Олово	$Sn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Sn^0$	–0,14
Стронций	$Sr^{2+} + 2e \rightleftharpoons Sr^0$	–2,89	Свинец	$Pb^{2+} + 2e \rightleftharpoons Pb^0$	–0,13
Кальций	$Ca^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ca^0$	–2,87	Водород	$2H^+ + 2e \rightleftharpoons H_2$	0,00
Натрий	$Na^+ + e \rightleftharpoons Na^0$	–2,71	Сурьма	$Sb^{3+} + 3e \rightleftharpoons Sb^0$	+0,20
Лантан	$La^{3+} + 3e \rightleftharpoons La^0$	–2,37	Висмут	$Bi^{3+} + 3e \rightleftharpoons Bi^0$	+0,23
Магний	$Mg^{2+} + 2e \rightleftharpoons Mg^0$	–2,34	Медь	$Cu^{2+} + 2e \rightleftharpoons Cu^0$	+0,34
Бериллий	$Be^{2+} + 2e \rightleftharpoons Be^0$	–1,70	Серебро	$Ag^+ + e \rightleftharpoons Ag^0$	+0,80
Алюминий	$Al^{3+} + 3e \rightleftharpoons Al^0$	–1,67	Палладий	$Pd^{2+} + 2e \rightleftharpoons Pd^0$	+0,83
Титан	$Ti^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ti^0$	–1,63	Ртуть	$Hg_2^{2+} + 2e \rightleftharpoons Hg^0$	+0,79
Марганец	$Mn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Mn^0$	–1,05	Ртуть	$Hg^{2+} + 2e \rightleftharpoons Hg^0$	+0,85
Цинк	$Zn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Zn^0$	–0,76	Платина	$Pt^{2+} + 2e \rightleftharpoons Pt^0$	+1,20
Хром	$Cr^{3+} + 3e \rightleftharpoons Cr^0$	–0,71	Золото	$Au^{3+} + 3e \rightleftharpoons Au^0$	+1,50
Железо	$Fe^{2+} + 2e \rightleftharpoons Fe^0$	–0,44	Золото	$Au^+ + e \rightleftharpoons Au^0$	+1,68

Стандартный электродный потенциал – это электродный потенциал, определенный при стандартных условиях: концентрация (точнее, активность) ионов металла в растворе равна 1 г-ион /л при температуре 25 ºС (298 ºК), измеренный по отношению к стандартному водородному электроду сравнения. Обозначается обычно E^0 (φ^0), измеряется в вольтах (В). Стандартные электродные потенциалы являются количественной характеристикой восстановительной способности атомов металлов и окислительной способности ионов этих металлов. Чем более отрицательное значение $E^0_{Me^{+n}/Me^0}$, тем более сильной восстановительной способностью обладают металлы, а их ионы являются слабыми окислителями. Напротив, чем более положительное значение $E^0_{Me^{+n}/Me^0}$, тем более сильной окислительной способностью обладают ионы металла, а атомы металла являются слабыми восстановителями

Приложение II

Перенапряжение

Перенапряжением называют разность между реальным минимальным напряжением (внешней электродвижущей силой, ЭДС), которое нужно приложить к электродам для разряжения ионов, и теоретически рассчитанной из электродных потенциалов ЭДС соответствующей реакции.

Величина перенапряжения зависит от различных факторов: формы электродов, состояния их поверхности, плотности тока, температуры раствора, интенсивности перемешивания раствора и др. Особенно сильно на величину перенапряжения влияют природа выделяющегося вещества и материал электрода. Наиболее велико перенапряжение при образовании газообразных продуктов, особенно кислорода. Например, перенапряжение выделения *кислорода* на аноде из черненой платины достигает 0,3 В, на блестящей платине 0,5 В. Перенапряжение выделения *водорода* на катоде из черненой платины – 0,0 В, на свинце – 0,6 В. Перенапряжение для *хлора, брома и иода* – незначительно.

Перенапряжение может играть двойственную роль. С одной стороны, оно приводит к повышенному расходу электроэнергии, с другой стороны, благодаря перенапряжению удается осаждать из водных растворов многие металлы, которые по значениям их стандартных электродных потенциалов осаждаться не должны: Fe, Pb, Sn, Ni, Co, Zn, Cr. Используя перенапряжение, а также влияние концентрации раствора на электродный потенциал, становятся возможны электролитическое хромирование и никелирование железных изделий, а на ртутном электроде удается получить из водного раствора даже натрий.

Разряжение в водном растворе ионов Cl^-, а не OH^- в растворах с высокой концентрацией электролита объясняется перенапряжением кислорода, однако для разряжения ионов F^- и выделения свободного фтора этого перенапряжения оказывается недостаточно.

Приложение III

Стандартные электродные потенциалы окислительно-восстановительных систем

Для любой окислительно-восстановительной полуреакции можно определить стандартный электродный потенциал, составляя гальванический элемент, в котором одним полуэлементом является инертный электрод, погруженный при 25ºС в исследуемую окислительно-восстановительную смесь с концентрациями (точнее, активностями) окисленной и восстановленной форм равными 1 г-ион/л, а другим полуэлементом – стандартный водородный электрод

Таблица 2

Окислительно-восстановительные потенциалы некоторых систем (инертный электрод – платина)

Окисленная форма	Восстановленная форма	Уравнение реакции	E^0, В
H_2O	H_2	$2H_2O + 2e \rightleftharpoons H_2 + 2OH^-$	–0,40*
O_2	OH^-	$O_2 + 2H_2O + 4e \rightleftharpoons 4OH^-$	+0,40
J_2	$2J^-$	$J_2 + 2e \rightleftharpoons 2J^-$	+0,54
Br_2	$2Br^-$	$Br_2 + 2e \rightleftharpoons 2Br^-$	+1,09
O_2	H_2O	$O_2 + 4H^+ + 4e \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,23**
Cl_2	$2Cl^-$	$Cl_2 + 2e \rightleftharpoons 2Cl^-$	+1,36
$S_2O_8^{2-}$	SO_4^{2-}	$S_2O_8^{2-} + 2e \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}$	+2,01
F_2	$2F^-$	$F_2 + 2e \rightleftharpoons 2F^-$	+2,87

* с учетом перенапряжения может достигать (0,82 В).

** с учетом перенапряжения может достигать (+1,8 В).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

П. А. Осипов

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

Контрольная работа

Контрольная работа задание №1: Организовать параллельные взаимодействующие вычисления с помощью механизма рандеву, разделить доступ к ресурсам с помощью семафора и монитора на языке программирования АДА.

Задача 1. При помощи механизма рандеву синхронизировать работу задач ПРОИЗВОДИТЕЛЬ и ПОТРЕБИТЕЛЬ.

Условия: Имеется следующий текст программы работы несинхронизированных задач:

--задача-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (WRITER) изменяет разделяемую переменную N

--задача-ПОТРЕБИТЕЛЬ (READER) отображает значение переменной на экране

```
with SMALL_SP; use SMALL_SP; -- определение используемых пакетов
procedure NO_CONNECT is                 -- начало процедуры
N:INTEGER:=0;                           -- разделяемая переменная N

task WRITER;                            -- спецификация задачи ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
task READER;                            -- спецификация задачи ПОТРЕБИТЕЛЬ

task body WRITER is             -- тело (секция кода) задачи ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
begin
LOOP                                    -- цикл
N:=N+1;                                 -- изменение переменной N
end LOOP;                               -- бесконечный цикл
end WRITER;

task body READER is                     -- тело задачи ПОТРЕБИТЕЛЬ
I:INTEGER:=0;                           -- счетчик секунд
begin
LOOP                                    -- цикл
DELAY 1.0;                              -- задержка на 1 секунду
I:=I+1;                         -- увеличить счетчик секунд
CURSORAT(4,10);                 -- установить курсор
PUT("PROSHLO");PUT(I); PUT_LINE("SEKUND");              --отображение времени
PUT("N= "); PUT_LINE(N);--отображение переменной N
end LOOP;
end READER;

begin                                   -- начало исполняемого кода процедуры
PUT_LINE("ODNOVREMENNOE VIPOLNENIE ZADACH PROIZVODITEL I
POTREBITEL");
end NO_CONNECT;                         -- конец процедуры
```

1 Вариант: задача ПРОИЗВОДИТЕЛЬ передает сообщение о возможности считывания данных, а задача ПОТРЕБИТЕЛЬ ожидает сообщение и отображает данные при получении сообщения.

2 Вариант: задача ПОТРЕБИТЕЛЬ передает сообщение о возможности считывания данных, а задача ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ожидает сообщение и отображает данные при получении сообщения.

3 Вариант: задача ПОТРЕБИТЕЛЬ передает сообщение о возможности считывания данных и отображает данные при получении сообщения, а задача ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ожидает сообщение и отображает данные при получении сообщения.

Напишите программы на языке программирования АДА по 3-м вариантам работы алгоритма рандеву.

Контрольная работа задание №2: Определить тип топологии физических связей компьютерной сети. Выбрать способ адресации узлов сети, коммутации и маршрутизации.

Задача 1. Имеются утилиты стека протокола TCP/IP:

Название	Назначение	Пример
hostname	Выводит имя локального хоста.	hostname
ipconfig	Показывает параметры конфигурации протокола TCP/IP: IP-адрес, маску подсети и адрес основного шлюза.	ipconfig
ping	Проверяет соединение с удаленным хостом с помощью отправки и получения эхо-пакетов.	ping ursmu.ru
tracert	Определяет маршрут прохождения пакетов до удаленного хоста.	tracert ursmu.ru
arp	Отображение и изменение таблицы преобразования IP-адресов в физические, используемые протоколом разрешения адресов ARP (Address Resolution Protocol).	arp -a
route	Модифицирует таблицы маршрутизации IP. Отображает содержимое таблицы, добавляет и удаляет маршруты IP.	route print
netstat	Выводит статистику и текущую информацию по соединению TCP/IP.	netstat -e
nslookup	Отправляет запрос к DNS серверу с текстовым адресом сайта и получает соответствующий IP-адрес.	nslookup ursmu.ru

Условия: Список удаленных хостов 192.168.0.1, ursmu.ru, e1.ru, yandex.ru.

1 Вариант: Выведите на экран имя локального хоста с помощью команды hostname.

Проверьте конфигурацию TCP/IP с помощью утилиты ipconfig. Заполните таблицу:

Имя хоста	
IP-адрес	
Маска подсети	
Основной шлюз	

Проверьте правильность установки и конфигурирования TCP/IP на локальном компьютере с помощью утилиты ping. С помощью команды tracert проверьте, через какие промежуточные узлы идет сигнал до хоста: ursmu.ru. Узнайте ip-адреса узла: ursmu.ru.

2 Вариант: выведите на экран имя локального хоста с помощью команды ipconfig.

Проверьте конфигурацию TCP/IP с помощью утилиты ipconfig. Заполните таблицу:

Используется ли DHCP (адрес DHCP-сервера)	
Описание адаптера	
Физический адрес сетевого адаптера	

Проверьте функционирование основного шлюза, послав 5 эхо-пакетов длиной 64 байта. С помощью команды tracert проверьте, через какие промежуточные узлы идет сигнал до хоста: e1.ru. Узнайте ip-адреса узла: e1.ru.

3 Вариант: выведите на экран имя локального хоста с помощью команды ipconfig /all.

Проверьте конфигурацию TCP/IP с помощью утилиты ipconfig. Заполните таблицу:

Адрес DNS-сервера	
Адрес WINS-сервера	

Проверьте возможность установления соединения с удаленным хостом: ursmu.ru.

С помощью команды tracert проверьте, через какие промежуточные узлы идет сигнал до хоста: yandex.ru. Узнайте ip-адреса узла: yandex.ru.

Выполните команды стека протоколов TCP/IP в командной строке по 3-м вариантам.

Контрольная работа задание №3: Выполнить нормализацию, декомпозицию таблицы базы данных; привести таблицу базы данных в первую нормальную форму и нормальную форму Бойса-Кодда.

Задача 1. Имеется таблица базы данных:

Таблица 1. Библиотека

Идентификатор книги	**ФИО автора книги**	**Название книги**	**Год издания**	**Издательство**	**Цена**	**Является ли новым изданием**	**Краткая аннотация**	**Количество экземпляров**	**Номер читательского билета**	**ФИО читателя**	**Адрес читателя**
11,12,13, 14	Лев Николаевич Толстой	Война и мир, Том 1, 2, 3,4	2011	Мир	400.00 руб., 500.00 руб., 600.00 руб., 700.00 руб.	Да	Роман-эпопея Льва Николаевича Толстого, описывающий русское общество в эпоху войн против Наполеона в 1805—1812 годах	100, 200, 300, 400	7011	Петр Кириллович Безухов	Свердловская обл., г. Екатеринбург, 8 Марта, 82А, ком. 554
20	Федор Михайлович Достоевский	Идиот	2007	Мир	400.00 руб.	Нет	Роман Фёдора Михайловича Достоевского, впервые опубликован с января1868 по январь 1869 в журнале «Русский вестник».	100	7012	Лев Николаевич Мышкин	Свердловская обл., г. Екатеринбург, 8 Марта, 82А, ком. 555
30	Николай Васильевич Гоголь	Мертвые души	2008	Наука	800.00 руб.	Да	Сюжет поэмы был подсказан Гоголю Александром Сергеевиче	1000	7012	Лев Николаевич Мышкин	Свердловская обл., г. Екатеринбург, 8 Марта,

							м Пушкиным предположительно в сентябре 1831 года.				82А, ком. 555

Выполнить нормализацию, декомпозицию таблицы базы данных; привести таблицу базы данных в первую нормальную форму и нормальную форму Бойса-Кодда.

1 Вариант: Добавочный столбец:

Телефон читателя
+79998887766
+79998887767
+79998887767

2 Вариант: Добавочный столбец:

Дата выдачи книги
01.09.2013
01.10.2013
01.09.2013

3 Вариант: Добавочный столбец:

Дата сдачи книги
01.10.2013
01.11.2013
01.10.2013

Литература

1. Олифер В. Г. Сетевые операционные системы: учебник для вузов / В. Г. Олифер В. Г., Н. А. Олифер. - Санкт-Петербург: Питер, 2002. - 544 с.

2. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2003. - 864 с.

3. Реляционные базы данных: учебное пособие / П. А. Осипов, А. Л. Карякин, М. Б. Носырев; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. – 83 с.

4. Гордеев А. В. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. В. Гордеев А. В., А. Ю. Молчанов. - Санкт-Петербург: Питер, 2003. - 736 с.

5. Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов / В. Л. Бройдо - Санкт-Петербург : Питер, 2003. - 688 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

П. А. Осипов

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

***Методические указания по организации самостоятельной работы* для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий**

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. Тематический план дисциплины 4

2. Тематика лабораторных, практических работ 6

3. Вопросы к экзамену по дисциплине 7

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 9

5. Перечень ресурсов информационнотелекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 9

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационнх справочных систем 9

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по самостоятельной работе студентов (СРС) определяют виды, требования к выполнению и отчетности, рекомендации по выполнению СРС.

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности процесса обучения по основной образовательной программе путем правильной организации и выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа есть планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая, в основном, во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. В настоящих методических указаниях предметом является самостоятельная учебная работа.

Основными видами самостоятельной учебной работы являются:

самовоспроизводящая – самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы и информации Интернет-ресурсов, прослушивание лекций, аудио- и видеоматериалов, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала и др.;

поисковая – подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам и литературы по теме рефератов, контрольных и курсовых работ и др.;

творческая – написание рефератов, выполнение курсового проекта, подготовка выпускной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др.

Самостоятельная учебная работа включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к коллоквиумам, экзаменам и зачетам, тестированию и интернет-тестированию, государственным экзаменам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной работы (проекта) или магистерской диссертации;
- другие виды учебной деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Виды заданий для выполнения самостоятельной работы: сообщение или доклад на семинарском занятии, реферат, расчетно-графическая работа, курсовая работа и курсовой проект, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Темы заданий для выполнения учебной самостоятельной работы студентов указывает преподаватель.

Методические рекомендации к планированию и выполнению самостоятельной учебной работы

Приступая к изучению учебной дисциплины, следует ознакомиться с рабочей учебной программой или тематическим планом дисциплины (табл. 1), перечнем обязательной и дополнительной учебной, научной и методической литературы (раздел 4), получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

Вопросы для экзамена, указанные в настоящих методических указаниях (раздел 3), могут быть использованы студентом для углубленного изучения содержания дисциплины. Студент имеет право выбирать дополнительно интересующие его темы для самостоятельной работы.

Студентам должны самостоятельно выполнять индивидуальные письменные задания и упражнения, предлагаемые при подготовке к учебным занятиям.

Серьезная организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзаменам и зачетам. При подготовке к зачету, экзамену студент должен повторить, как правило, ранее изученный материал. В этот период играют большую роль подготовленные заранее записи и конспекты.

Контрольная работа (КР) предназначена для выработки умения дать лаконичный аргументированный полный ответ на вопрос изучаемого курса, снабженный выводами. Как правило, она выполняется студентами, обучающимися по заочной форме обучения. Написание ее требует самостоятельности и ответственного отношения, способности работать с литературой по проблеме, знаний истории и теории вопроса, основных теоретических положений. Успешное выполнение контрольной работы учитывается при выставлении экзаменационной оценки. Объем работы не должен превышать 8-10 страниц печатного или рукописного текста, и содержать титульный лист, основную часть работы, список использованной литературы.

Расчетно-графическая работа (РГР) содержит задание на выполнение законченного инженерного расчета по выбору или проверке узлов или составных частей электротехнических систем в составе электротехнического комплекса.

Термин *реферат* (Р) имеет два смысла, во-первых, это краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним и, во-вторых, это вид самостоятельной работы студента, под которым понимается краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научного исследования и т.п., другими словами, это доклад на определенную тему, освещающий её вопросы на основе обзора литературы и других источников.

Рефераты в как вид самостоятельной работы студента оцениваются по следующим основным критериями: актуальность содержания, теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме; информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; простота и доходчивость изложения; структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность; убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Для выполнения самостоятельной работы других видов – курсовой работы и проекта, выпускной квалификационной работы, имеются соответствующие методические указания.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
1	Понятие, функции, классификация и эволюция операционных систем. Компоненты операционных систем: ядро, загрузчик, интерпретатор команд, драйверы устройств, встроенное программное обеспечение.	1	5	[1] с. 13…28, 57…86 [4] с. 11…15
2	Понятие операционной среды и прикладного интерфейса программирования. Вычислительный процесс и ресурс. Прерывания. Мультипрограммирование и	1	5	[1] с. 32…39, 124…131 [4] с. 16…30

№	Наименование, раздела и темы	Самостоятельная работа, часов		Литература (страницы)
		очная	заочная	
	многозадачность.			
3	Диаграмма состояний процессора. Процессы и задачи. Последовательный вычислительный процесс. Разделение ресурсов. Управление задачами, памятью и вводом-выводом в операционных системах. Файловые системы.	1	5	[1] с. 87...97, 106 -118 [4] с. 30…46, 163…208
4	Организация параллельных взаимодействующих вычислений: семафоры, мьютексы, мониторы, почтовый ящики, конвейеры, очереди.	1	5	[1] с. 87...97, 140…157 [4] с. 209…246
5	Определение, функции и состав операционных систем реального времени. Принципы построения операционных систем реального времени.	1	5	[1] с. 92...93, 119…123 [4] с. 340…351
6	Понятие, функции, классификация и эволюция компьютерных сетей. Глобальные и локальные компьютерные сети.	1	5	[2] с. 24...37, [5] с. 16…62
7	Совместное использование ресурсов. Сетевые операционные системы, службы, сервисы, интерфейсы и приложения.	1	5	[2] с. 40...52, [5] с. 368…416
8	Физическая передача данных по линиям связи: кодирование и характеристики физических каналов.	1	5	[2] с. 52...54, 256…282 [5] с. 31…57
9	Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация и маршрутизация.	1	5	[2] с. 55...75 [5] с. 31…57
10	Сети TCP/IP: типы адресов стека, формат IP-адреса, система DNS.	1	5	[2] с. 482...656, [5] с. 418…439
11	Понятие, функции, классификация и эволюция баз данных. Реляционная алгебра.	1	5	[3] с. 4…7
12	Реляционная модель данных. Определение реляционной базы данных и отношения, атрибута, кортежа, первичного ключа.	1	5	[3] с. 7…11
13	Проектирование баз данных. Концепция функциональных зависимостей.	1	5	[3] с. 11…17
14	Нормализация. Декомпозиция. Первая нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда.	1	5	[3] с. 18…27
15	Определение, функции, классификация и эволюция системы управления базами данных.	1	5	[3] с. 28…30
16	Современные системы управления базами данных. Понятие о языке запросов SQL.	2	8	[3] с. 34…54
17	Выполнение курсовой работы «Проектирование реляционной базы данных»	36	36	[3] с. 1…80

* см. методические указания к контрольной работе

2. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Таблица 2 – Перечень практических работ

Номер раздела и темы	Наименование тем практических работ	Трудоёмкость, час	
		очная	заочная
1.2	Несинхронизированная параллельная работа задач	1	0,5
1.2	Синхронизация задач при помощи механизма рандеву (критическая секция отсутствует)	1	0,5
1.3	Синхронизация задач при помощи механизма рандеву (имеется критическая секция)	1	0,5
1.3	Синхронизация задач при помощи рандеву (сообщение поступает от задачи потребитель)	1	0,5
1.4	Обмен данными при помощи буферизующей задачи	2	
1.4	Взаимоисключение доступа к дисплею при помощи семафора	1	
1.4	Реализация взаимоисключения при помощи задачи — монитора	1	
1.5	Система задач производитель — кольцевой буфер — потребитель с возможностью потери данных	1	
1.5	Система задач производитель — кольцевой буфер — потребитель без потери данных	1	
2.1	Изучение конфигурации вычислительной сети	2	
2.2	Маршрутизация в вычислительных сетях	2	
2.4, 2.5	Изучение утилит TCP/IP в ОС Windows	4	2
3.1, 3.2, 3.3	Определение имен и типов данных атрибутов отношения реляционной базы данных. Концепция функциональных зависимостей.	6	
3.4	Первая нормальная форма 1НФ отношения реляционной базы данных	1	2
3.4	Нормальная форма Бойса-Кодда НФБК отношения реляционной базы данных	1	2
3.5	Изучение СУБД Apache OpenOffice Base 4.1.2	2	
3.6	Реализация отношения реляционной базы данных НФБК в СУБД Apache OpenOffice Base 4.1.2. Создание таблиц	2	1

Номер раздела и темы	Наименование тем практических работ	Трудоёмкость, час	
		очная	заочная
	и схемы данных		
3.6	Создание запросов на выборку, удаление, обновление, добавление данных и формирование новых таблиц	1	0,5
3.6	Создание простых форм. Элементы управления на формах. Списки и поля со списком. Создание отчетов.	1	0,5
Итого:		32	10

3. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Дать определение операционной системе.
2. Перечислить основные функции операционных систем.
3. Классификация операционных систем.
4. К какому типу относится операционная система Windows?
5. Этапы эволюция операционных систем и аппаратного обеспечения компьютеров.
6. Перечислить компоненты операционных систем.
7. Назначение и классификация ядер.
8. Основное назначение загрузчика.
9. Типы интерфейсов операционных систем.
10. Назначение встроенного программного обеспечения.
11. Дать понятие операционной среды и прикладного интерфейса программирования.
12. Пояснить концепцию процесса и вычислительного ресурса.
13. Определение процесса и ресурса.
14. Классификация ресурсов.
15. Назначение механизма прерываний.
16. Этапы прерывания.
17. Отличие мультипрограммирования и многозадачности.
18. Изобразить диаграмму состояний процессора.
19. Что такое последовательный процессор и последовательный вычислительный процесс?
20. Методы разделения ресурсов.
21. Назначение файловых систем.
22. Перечислить средства для организации параллельных взаимодействующих вычислений.
23. Дать определение семафора и монитора.
24. Сравнить семафор и монитор, указать их достоинства и недостатки.
25. Дать определение операционным системам реального времени.
26. Применение операционных систем реального времени.
27. Функции и состав операционных систем реального времени.
28. Отличие операционной системы реального времени от системы не реального времени.
29. Системы «жесткого» и «мягкого» реального времени.
30. Определение компьютерных сетей.
31. Необходимость возникновения компьютерных сетей.
32. Основные функции компьютерных сетей.
33. На стыке каких областей возникли компьютерные сети? Эволюция

компьютерных сетей.
34. Какие сети возникли первыми глобальные или локальные?
35. Механизм доступа к периферийному устройству по сети.
36. Состав сетевых операционных систем.
37. Назначение сетевых служб, модулей клиент-сервер.
38. Какие сетевые службы существуют в операционной системы Windows?
39. Типы сетевых приложений.
40. Дать определение среды передачи данных.
41. Классификация сред передачи данных.
42. Отличие дуплексного, симплексного и полудуплексного каналов.
43. Характеристики физических каналов.
44. Определение топологии связей компьютеров.
45. Какая самая популярная топология сетей на сегодняшний день?
46. Какую сетевую топологию лучше использовать для соединения удаленных устройств шахты?
47. Критерии выбора маршрутов в сетях.
48. Задача коммутации и маршрутизации.
49. Модель взаимодействия открытых систем OSI и ее уровни.
50. Стек протоколов TCP/IP как основа для построения сетей.
51. Классы сетей.
52. Формат IP-адреса.
53. Версии протоколов IPv4 и IPv6.
54. Для чего необходимо переходить на версию протокола IPv6?
55. Для чего нужен DNS-сервер?
56. Дать определение базам данных.
57. Отличие данных от информации.
58. Чем вызвана необходимость использовать базы данных?
59. Классификация баз данных.
60. Какой самый популярный тип баз данных на данный момент?
61. Какой самый перспективный тип баз данных на данный момент?
62. Соотношений понятий таблица, столбец и строка для представления в реляционной модели данных и на компьютере.
63. Определение отношения.
64. Что такое кортеж?
65. Что такое первичный ключ и возможный?
66. Цели проектирования баз данных.
67. Определение функциональной зависимости и ее состав.
68. Для чего необходимо составлять функциональные зависимости?
69. Что такое нормализация и декомпозиция?
70. Определение первой нормальной формы.
71. Почему нельзя использовать отношение базы дынных в первой нормальной форме для реализации в системе управления базой данных?
72. Определение нормальной формы Бойса-Кодда.
73. Определение системы управления базами данных.
74. Отличие базы данных от системы управления базой данных?
75. Для чего необходима система управления базой данных?
76. Какие системы управления базами данных лучше клиент-серверные или файл-серверные?
77. Apache OpenOffice Base к какому типу систем управления базами данных относится?
78. MySQL к какому типу систем управления базами данных относится?
79.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

№ п/п	Наименование
1	Олифер В. Г. Сетевые операционные системы: учебник для вузов / В. Г. Олифер В. Г., Н. А. Олифер. - Санкт-Петербург: Питер, 2002. - 544 с.
2	Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2003. - 864 с.
3	Реляционные базы данных: учебное пособие / П. А. Осипов, А. Л. Карякин, М. Б. Носырев; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. – 83 с.

4.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование
4	Гордеев А. В. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. В. Гордеев А. В., А. Ю. Молчанов. - Санкт-Петербург: Питер, 2003. - 736 с.
5	Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов / В. Л. Бройдо - Санкт-Петербург : Питер, 2003. - 688 с.

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННОТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт ПО Apache OpenOffice - свободный и открытый офисный пакет – https://www.openoffice.org/ru/

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. 1. Microsoft Windows 10 Professional
2. 2. Apache Open Office (бесплатный пакет офисных программ)

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.
https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri
E-library: электронная научная библиотека: https://elibrary.ru

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 4
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 8
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
- выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;

– рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

– изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
– изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– составление плана проведения эксперимента;
– составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
– аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

– чтение основной и дополнительной литературы;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– работа с конспектом лекций;
– ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

– решение задач по образцу и вариативных задач;
– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Билет на экзамен включает в себя теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Теоретический вопрос – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность

одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся.

Практико-ориентированное задание – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме.

При самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо:

- получить перечень теоретических вопросов к экзамену;
- проработать пройденный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине, при необходимости изучить дополнительные источники;
- составить планы и тезисы ответов на вопросы;
- проработать все типы практико-ориентированных заданий;
- составить алгоритм решения основных типов задач;
- выяснить условия проведения экзамена: количество теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий в экзаменационном билете, продолжительность и форму проведения экзамена (устный или письменный), систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с экзаменационным билетом, нужно внимательно прочитать теоретические вопросы и условия практико-ориентированного задания;
- при условии проведения устного экзамена составить план и тезисы ответов на теоретические вопросы, кратко изложить ход решения практико-ориентированного задания;
- при условии проведения письменного экзамена дать полные письменные ответы на теоретические вопросы; изложить ход решения практико-ориентированного задания с численным расчётом искомых величин.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 4
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 8
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
- выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;

– рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

– изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
– изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– составление плана проведения эксперимента;
– составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
– аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

– чтение основной и дополнительной литературы;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– работа с конспектом лекций;
– ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

– решение задач по образцу и вариативных задач;
– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Билет на экзамен включает в себя теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Теоретический вопрос – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность

одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся.

Практико-ориентированное задание – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме.

При самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо:

- получить перечень теоретических вопросов к экзамену;
- проработать пройденный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине, при необходимости изучить дополнительные источники;
- составить планы и тезисы ответов на вопросы;
- проработать все типы практико-ориентированных заданий;
- составить алгоритм решения основных типов задач;
- выяснить условия проведения экзамена: количество теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий в экзаменационном билете, продолжительность и форму проведения экзамена (устный или письменный), систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с экзаменационным билетом, нужно внимательно прочитать теоретические вопросы и условия практико-ориентированного задания;
- при условии проведения устного экзамена составить план и тезисы ответов на теоретические вопросы, кратко изложить ход решения практико-ориентированного задания;
- при условии проведения письменного экзамена дать полные письменные ответы на теоретические вопросы; изложить ход решения практико-ориентированного задания с численным расчётом искомых величин.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 4
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 8
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
- выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;

– рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

– изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
– изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– составление плана проведения эксперимента;
– составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
– аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

– чтение основной и дополнительной литературы;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– работа с конспектом лекций;
– ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

– решение задач по образцу и вариативных задач;
– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Билет на экзамен включает в себя теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Теоретический вопрос – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность

одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся.

Практико-ориентированное задание – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме.

При самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо:

- получить перечень теоретических вопросов к экзамену;
- проработать пройденный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине, при необходимости изучить дополнительные источники;
- составить планы и тезисы ответов на вопросы;
- проработать все типы практико-ориентированных заданий;
- составить алгоритм решения основных типов задач;
- выяснить условия проведения экзамена: количество теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий в экзаменационном билете, продолжительность и форму проведения экзамена (устный или письменный), систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с экзаменационным билетом, нужно внимательно прочитать теоретические вопросы и условия практико-ориентированного задания;
- при условии проведения устного экзамена составить план и тезисы ответов на теоретические вопросы, кратко изложить ход решения практико-ориентированного задания;
- при условии проведения письменного экзамена дать полные письменные ответы на теоретические вопросы; изложить ход решения практико-ориентированного задания с численным расчётом искомых величин.

МИНБРНАУКИ РФ
ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

М. Е. Садовников

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ

Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиля бакалавриата Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

Задание

1. Выбрать все электрические аппараты, указанные на схеме (см. рис. 1). При выборе аппаратов считать, что ШР-1 защищается таким же автоматическим выключателем, что и QF1, но его уставки выбраны с учётом требований селективности (эти уставки необходимо определить).
2. Варианты заданий указаны в таблице 1 (задаются преподавателем).
3. Электроаппараты следует выбрать того производителя, который указан в таблице 1.
4. В случае невозможности выбрать какой-либо аппарат заданного в таблице 1 производителя, обоснованно показать это в работе (подтвердить расчётами), и выбрать данный аппарат у другого производителя.
5. Характеристики электроприёмников и расчётные токи короткого замыкания (ТКЗ), в зависимости от выданного варианта задания, приводятся в таблице 1.
6. Считать токи короткого замыкания незначительными для системы.
7. Расчётные токи электроприёмников (ЭП) определить по формуле

$$I_{\text{р}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3} \cdot U_{1\text{н}} \cdot cos\varphi_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{н}}},$$

где $P_{\text{н}}$ – активная номинальная мощность электродвигателя, кВт; $cos\varphi_{\text{н}}$ – номинальный коэффициент мощности электродвигателя; $\eta_{\text{н}}$ – номинальный КПД электродвигателя, о. е.; $U_{1\text{н}}$ – номинальное напряжение электродвигателя, кВ.

8. Суммарный ток двух ЭП принять как сумму их номинальных токов.
9. Пиковый ток каждого из ЭП определить по формуле

$$I_{\text{пуск}} = K_{\text{п}} \cdot I_{\text{р}},$$

где $K_{\text{п}}$ – кратность пускового тока электродвигателя.

10. $\cos\varphi_{\text{н}}$, $\eta_{\text{н}}$, $K_{\text{п}}$ определить по [1], по заданной в таблице 1 марке двигателя.
11. При выполнении работы использовать методику, приведённую в пп 5.5.2...5.5.5 [2], пп 9.1…9.5 [3] и каталоги изготовителей электроаппаратов, приведённые на сайтах изготовителей оборудования (ссылки на сайты приведены в таблице 1).
12. К работе, в обязательном порядке, в качестве приложения добавить копии каталожных данных по выбираемым аппаратам, по всем используемым при выборе переменным.
13. Отчёт оформить в соответствии с требованиями [4].

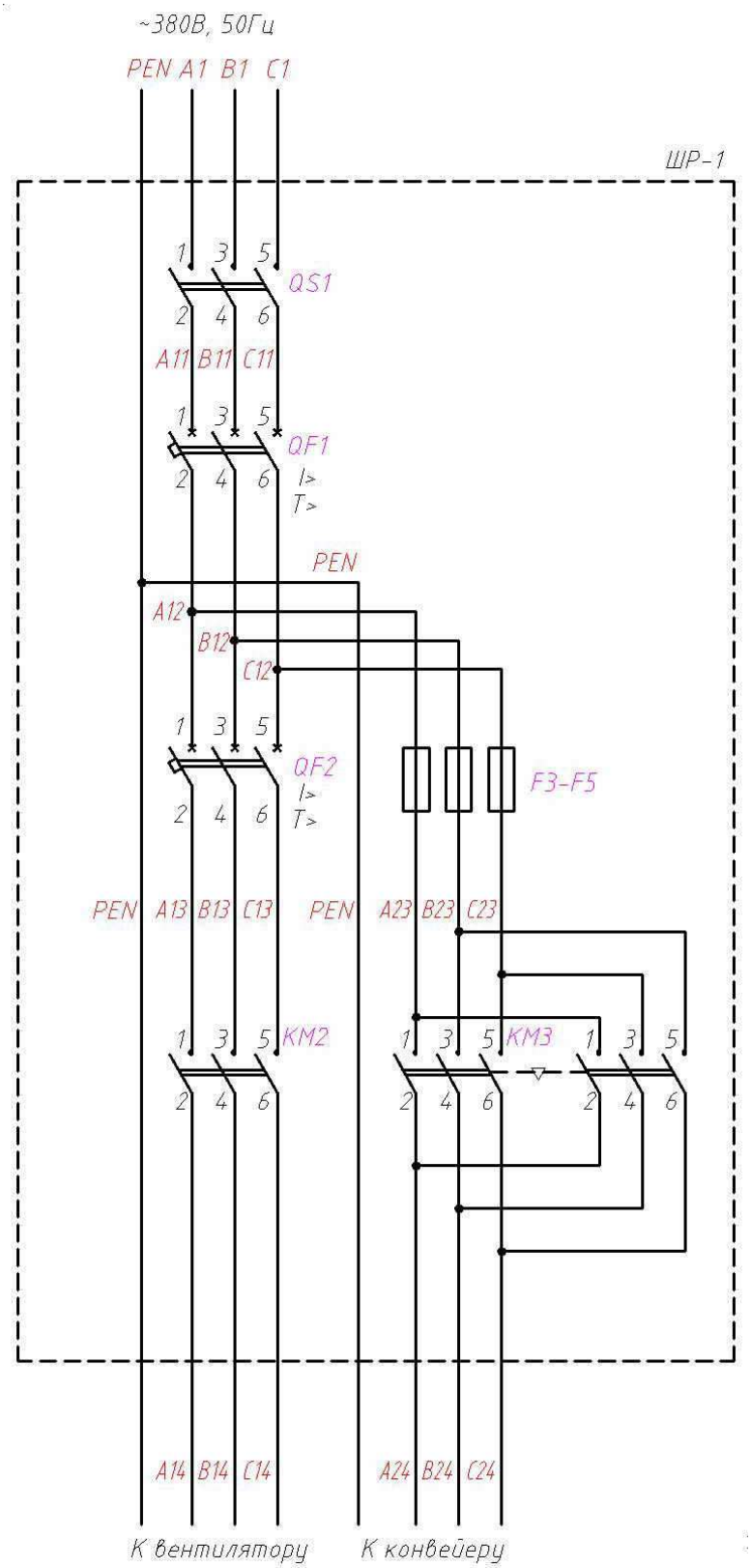


Рисунок 1 - Схема электрическая принципиальная ШР-1

Таблица 1 - Варианты заданий контрольной работы

Вариант	Изготовитель электроаппаратов	Технологическое оборудование	Тип двигателя	Однофазный ТКЗ на зажимах двигателя, кА	Однофазный ТКЗ в конце участка защиты QF1, кА	Трёхфазный ТКЗ на верхних губках рубильника QS1, кА
1	**ABB** http://new.abb.com/ru	Вентилятор	4А132S4У3	0,4	28	44
		Конвейер	4А280М2У3	7		
2	**ИЭК** http://www.iek.ru/	Насос	4А80В4У3	0,6	25	41
		Конвейер	4А355S6У3	6,5		
3	**EKF** http://ekfgroup.com/	Грохот	4А100S4У3	0,7	18	33
		Конвейер	4А315М6У3	6		
4	**ДЗНВА** (автоматические выключатели) http://www.dznva.ru/ **ОАО «Коренёвский завод низковольтной аппаратуры»** (предохранители) http://www.nva-korenevo.ru/ **КЭАЗ** (контакторы) https://keaz.ru/	Питатель	4А112М4У3	0,8	22	32
		Конвейер	4А315S6У3	5,5		
5	**Schneider Electric** http://www.schneider-electric.ru/ru/	Вентилятор	4А160S4У3	0,95	30	45
		Конвейер	4А250М4У3	5		
6	**OEZ** http://www.oez.ru/	Насос	4А160М2У3	1	17	26
		Конвейер	4А250S4У3	4,5		
7	**КЭАЗ** https://keaz.ru/	Грохот	4А180М6У3	1,1	26	35
		Конвейер	4А225М4У3	4		
8	**Moeller (EATON)** http://www.eaton.ru/EatonRU/ProductsServices/Electrical/index.htm	Питатель	4А132М4У3	1,2	15	23

Список литературы

1. Кравчик А. Э. Асинхронные двигатели серии 4А: справочник [Текст]: А. Э. Кравчик, М. М. Шлаф, В. И. Афонин [и др.]. – М.: Энергоиздат, 1982. – 504 с.: ил.
2. Электроснабжение и электрооборудование горного производства. Часть 1 [Текст]: учебное пособие / М. Е. Садовников; Уральский гос. горный ун-т. – Екатеринбург: УГГУ, 2016. – 229 с.
3. Электроснабжение и электрооборудование горного производства. Часть 2 [Текст]: учебное пособие / М. Е. Садовников; Уральский гос. горный ун-т. – Екатеринбург: УГГУ, 2016. – 191 с.
4. Садовников М. Е. Единые требования по оформлению текстовых и графических документов на кафедре ЭГП [Текст]: учебно-метод. пособие для студентов очного и заочного обучения / сост.: М. Е. Садовников, А. Л. Карякин, Х. Б. Юнусов; Уральский гос. горный ун-т. - Екатеринбург: УГГУ, 2018. - 31 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 4
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 8
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
- выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;

– рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

– изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
– изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– составление плана проведения эксперимента;
– составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
– аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

– чтение основной и дополнительной литературы;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– работа с конспектом лекций;
– ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

– решение задач по образцу и вариативных задач;
– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Билет на экзамен включает в себя теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Теоретический вопрос – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность

одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся.

Практико-ориентированное задание – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме.

При самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо:

- получить перечень теоретических вопросов к экзамену;
- проработать пройденный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине, при необходимости изучить дополнительные источники;
- составить планы и тезисы ответов на вопросы;
- проработать все типы практико-ориентированных заданий;
- составить алгоритм решения основных типов задач;
- выяснить условия проведения экзамена: количество теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий в экзаменационном билете, продолжительность и форму проведения экзамена (устный или письменный), систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с экзаменационным билетом, нужно внимательно прочитать теоретические вопросы и условия практико-ориентированного задания;
- при условии проведения устного экзамена составить план и тезисы ответов на теоретические вопросы, кратко изложить ход решения практико-ориентированного задания;
- при условии проведения письменного экзамена дать полные письменные ответы на теоретические вопросы; изложить ход решения практико-ориентированного задания с численным расчётом искомых величин.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 4
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 8
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
- выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;

– рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

– изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
– изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– составление плана проведения эксперимента;
– составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
– аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

– чтение основной и дополнительной литературы;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– работа с конспектом лекций;
– ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

– решение задач по образцу и вариативных задач;
– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Билет на экзамен включает в себя теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Теоретический вопрос – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность

одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся.

Практико-ориентированное задание – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме.

При самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо:

- получить перечень теоретических вопросов к экзамену;
- проработать пройденный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине, при необходимости изучить дополнительные источники;
- составить планы и тезисы ответов на вопросы;
- проработать все типы практико-ориентированных заданий;
- составить алгоритм решения основных типов задач;
- выяснить условия проведения экзамена: количество теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий в экзаменационном билете, продолжительность и форму проведения экзамена (устный или письменный), систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с экзаменационным билетом, нужно внимательно прочитать теоретические вопросы и условия практико-ориентированного задания;
- при условии проведения устного экзамена составить план и тезисы ответов на теоретические вопросы, кратко изложить ход решения практико-ориентированного задания;
- при условии проведения письменного экзамена дать полные письменные ответы на теоретические вопросы; изложить ход решения практико-ориентированного задания с численным расчётом искомых величин.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ТЕПЛОТЕХНИКА

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 4
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 8
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

повторение материала лекций;
самостоятельное изучение курса;
подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

подготовка к зачёту;
подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;

- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

- изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
- изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана проведения эксперимента;
- составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
- аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;

- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.28 ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

форма обучения: **очная**, **заочная**

Авторы: Бачинин И. В. к.п.н, Старостин А. Н., к. ист. н.

Екатеринбург

Содержание

Методические указания по освоению дисциплины 3
Освоение лекционного курса 3
Самостоятельное изучение тем курса 3
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям 6
Подготовка к тестированию 8
Подготовка к промежуточной аттестации 9

Методические указания по освоению дисциплины

Освоение лекционного курса

Лекции по дисциплине дают основной теоретический материал, являющийся базой для восприятия практического материала. После прослушивания лекции необходимо обратиться к рекомендуемой литературе, прочитать соответствующие темы, уяснить основные термины, проблемные вопросы и подходы к их решению, а также рассмотреть дополнительный материал по теме.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Одним из важных элементов освоения лекционного курса является самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Самостоятельное изучение тем курса

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных

преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Основные приемы можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ, а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать); Таким образом, чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студенты с этой целью заводят специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

- Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

- Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

- Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

- Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

- Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять

план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

Подготовка к практическим (семинарским) занятиям

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому (семинарскому) занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре.

В начале практического занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

Практические занятия не повторяют, а существенно дополняют лекционные занятия, помогая студентам в подготовке к промежуточной аттестации. Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу, подготовиться к практической деятельности. В процессе работы на практических занятиях студент должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Практическое (семинарское) занятие — это одна из организационных форм познавательной деятельности обучающихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Тематика обсуждения выдается на первых занятиях. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.

Обсуждение проблемы (нравственной, политической, научной, профессиональной и др.) происходит коллективно, допускается корректная критика высказываний (мнений) своих сокурсников с обязательным приведением аргументов критики.

Участие каждого обучающегося в диалоге, обсуждении должно быть неформальным, но предметным.

1. Россия: географические факторы и природные богатства.

№ п/п	Вопросы	Код компетенции
1.	Анализ предпосылок и факторов становления российской государственности (исторических, социально-экономических, географических).	УК-5
2.	Природные ресурсы и национальные богатства России.	
3.	Культуры этносов России и их основные достижения.	
4.	Религии этносов России.	

2. Многообразие российских регионов

№ п/п	Вопросы	Код компетенции
1.	Российская Федерация: основные этапы становления современного государственного устройства.	УК-5
2.	Географическое, политическое, социально-экономическое, многообразие российских регионов.	
3.	Свердловская область: природно-экономический потенциал.	
4.	История родного города на примере города Екатеринбурга – столицы Татарстана.	

Результатом обсуждения проблемы на практическом (семинарском) занятии не могут быть однозначные выводы и формулировки. Действие его всегда пролонгировано,

что дает студентам возможность для дальнейшего обдумывания рассмотренных проблемных ситуаций, для поиска дополнительной информации по обсуждаемой теме.

Незадолго до проведения практического (семинарского) занятия преподаватель разделяет группу на несколько подгрупп, которая, согласно сценарию, будет представлять определенную точку зрения, информацию. При подготовке к групповой дискуссии студенту необходимо собрать материал по теме с помощью анализа научной литературы и источников.

Используя знание материала, исходя из изложенных изначальных концепций, каждая группа должна изложить свою точку зрения на обсуждаемый вопрос, подкрепив ее соответствующими аргументами.

Каждый из групп по очереди приводит аргументы в защиту своей позиции. Соответственно другая группа должна пытаться привести контраргументы, свидетельствующие о нецелесообразности, пагубности позиции предыдущей группы и стремится доказать, аргументированно изложить свою позицию.

Подготовка к тестированию

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестовая система предусматривает вопросы / задания, на которые слушатель должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность. Прежде всего, следует иметь в виду, что в предлагаемом задании всегда будет один правильный и один неправильный ответ. Это оговаривается перед каждым тестовым вопросом. Всех правильных или всех неправильных ответов (если это специально не оговорено в формулировке вопроса) быть не может. Нередко в вопросе уже содержится смысловая подсказка, что правильным является только один ответ, поэтому при его нахождении продолжать дальнейшие поиски уже не требуется.

На отдельные тестовые задания не существует однозначных ответов, поскольку хорошее знание и понимание содержащегося в них материала позволяет найти такие ответы самостоятельно. Именно на это слушателям и следует ориентироваться, поскольку полностью запомнить всю получаемую информацию и в точности ее воспроизвести при ответе невозможно. Кроме того, вопросы в тестах могут быть обобщенными, не затрагивать каких-то деталей.

Тестовые задания сгруппированы по темам учебной дисциплины. Количество тестовых вопросов/заданий по каждой теме дисциплины определено так, чтобы быть достаточным для оценки знаний обучающегося по всему пройденному материалу.

При подготовке к тестированию студенту следует внимательно перечитать конспект лекций, основную и дополнительную литературу по той теме (разделу), по которому предстоит писать тест.

Для текущей аттестации по дисциплине «Основы российской государственности» применяются тесты, которые выполняются по разделам № 1-5.

Образец тестового задания

1. Ключевую роль в формировании мировоззрения играют:
- мысли
- эмоции
- ценности
-все перечисленное

2. Какое место в мире по площади занимает Россия:
- первое

- второе
- третье
- пятое

3. К преимуществам географического положения России относят:
- межграничное положение между Европой и Азией
- большая протяженность транспортных магистралей
- сложность управления страной
+ выход к большому количеству морей и двум океанам

4. С каким государством у России самая большая сухопутная граница:
- Казахстан
- Белоруссия
- Китай
- Монголия

5. Первое летописное упоминание о Москве связано с именем князя:
- Ярослава Мудрого
- Владимира Мономаха
- Александра Невского
- Юрия Долгорукого

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Основы российской государственности*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Основы российской государственности*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью

построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Б1.О.ДВ.01.02 КОММУНИКАТИВНАЯ КУЛЬТУРА ЛИЧНОСТИ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)	9
4	Методические рекомендации по написанию эссе	11
5	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	14
6	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	15
7	Методические рекомендации по написанию реферата	17
8	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	19
	Заключение	21
	Список использованных источников	22

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;

- освоение информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и

рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии [1].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[2].

---

[1] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. Объем временина на подготовку к устному опросу зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны тсоответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;

- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;

- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки доклада, сообщения	*Количество баллов*
Содержательность, информационная насыщенность доклада	1
Наличие аргументов	1
Наличие выводов	1
Наличие презентации доклада	1
Владение профессиональной лексикой	1
Итого:	5

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

4. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);

2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершено необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить.

Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедится в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).

2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).

3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

*Источники***.** Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,

- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;

- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;

- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии;

определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по написанию реферата

Слово "реферат" (от латинского – referre – докладывать, сообщать) означает сжатое изложение в устной или письменной форме содержания какого–либо вопроса или темы на основе критического обзора информации.

Написание реферата - вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на семинарах, конференциях.

При подготовке реферата необходимо соблюдать следующие правила.

Ясно и четко сформулировать цель и задачи реферата, отражающие тему или решение проблемы.

Найти литературу по выбранной теме; составить перечень источников, обязательных к прочтению.

Только после предварительной подготовки следует приступать к написанию реферата. Прежде всего, составить план, выделить в нем части.

Введение. В этом разделе раскрывается цель и задачи работы; здесь необходимо сформулировать проблему, которая будет проанализирована в реферате, изложить своё отношение к ней, то есть мотивацию выбора; определить особенность постановки данной проблемы авторами изученной литературы; объяснить актуальность и социальную значимость выбранной темы.

Основная часть. Разделы, главы, параграфы основной части должны быть направлены на рассмотрение узловых моментов в теме реферата. Изложение содержания изученной литературы предполагает его критическое осмысление, глубокий логический анализ.

Каждый раздел основной части реферата предполагает детальное изучение отдельного вопроса темы и последовательное изложение структуры текстового материала с обязательными ссылками на первоисточник. В целом, содержание основной части должно отражать позиции отдельных авторов, сравнительную характеристику этих позиций, выделение узловых вопросов дискурса по выбранной для исследования теме.

Заключение. В заключении автор реферата должен сформулировать личную позицию в отношении изученной проблемы и предложить, может быть, свои способы её решения. Целесообразно сделать общие выводы по теме реферата и ещё раз отметить её актуальность и социальную значимость.

Список использованных источников и литературы.

Написание рефератов является одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы, а также на усиление контроля за этой работой.

В отличие от теоретических семинаров, при проведении которых приобретаются, в частности, навыки высказывания своих суждений и изложения мнений других авторов в устной форме, написание рефератов формирует навыки изложения своих мыслей в письменной форме грамотным языком, хорошим стилем.

В зависимости от содержания и назначения в учебном процессе рефераты можно подразделить на два основных типа: научно-проблемные и обзорно-информационные.

Научно-проблемный реферат. При написании такого реферата следует изучить и кратко изложить имеющиеся в литературе суждения по определенному, спорному в теории, вопросу (проблеме) по данной теме, высказать по этому вопросу (проблеме) собственную точку зрения с соответствующим ее обоснованием.

Обзорно-информационный реферат. Разновидностями такого реферата могут быть следующие:

1) краткое изложение основных положений той или иной книги, монографии, содержащих материалы, относящиеся к изучаемой теме по курсу дисциплины;

2) подбор и краткое изложение содержания статей по определенной проблеме (теме, вопросу), опубликованных в различных журналах за определенный период, либо в сборниках («научных трудах», «ученых записках» и т.д.).

Темы рефератов определяются преподавателем. Литература либо рекомендуется преподавателем, либо подбирается аспирантами самостоятельно, что является одним из элементов самостоятельной работы.

Объем реферата должен быть в пределах 15 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. При оформлении реферата необходимо ориентироваться на правила и установленные стандарты для учебных и научных работ.

Реферат сдается в указанные преподавателем сроки.

Критерии оценивания:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);
- личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);
- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);
- культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);
- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);
- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);
- корректное использование литературных источников, грамотное оформление ссылок.

8. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие

вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и,

следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.01 ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	5
2	Методические указания по подготовке к опросу	9
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	11
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	13
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	14
	Заключение	17
	Список использованных источников	18

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитияисследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентовonline и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации [1] . Формально можновыделить следующиеэтапы:

- ознакомление студентовс текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю;

групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

2. Методические указанияпо подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются дляосвещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубинаответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложенияматериала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременностьи эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использованиедополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[3].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4.Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

5.Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на

то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать,

подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.02 СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ В УЧЕБНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	5
2	Методические указания по подготовке к опросу	9
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	11
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	13
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	14
	Заключение	17
	Список использованных источников	18

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитияисследовательскихумений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентовonline и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации [1]. Формальноможновыделитьследующиеэтапы:

- ознакомлениестудентовс текстом;
- анализпрактико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оцениваниеучастниковдискуссии;
- подведениеитоговдискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы кпрактико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговаяатака» в этойфазеосуществляетсяпоследующимпринципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми.Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю;

групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованностьоценок - ихаргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведениеитоговобсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

2. Методические указанияпо подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются дляосвещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубинаответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложенияматериала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременностьи эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использованиедополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[3].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4.Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

5.Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на

то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала.кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать,

подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб.пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.03 ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	5
2	Методические указания по подготовке к опросу	9
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	11
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	13
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	14
	Заключение	17
	Список использованных источников	18

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитияисследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентовonline и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации [1] . Формально можновыделить следующиеэтапы:

- ознакомление студентовс текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю;

групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

2. Методические указанияпо подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются дляосвещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубинаответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложенияматериала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременностьи эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использованиедополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[3].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;

- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4.Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

5.Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на

то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать,

подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf