

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

### Б1.Б.01 РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Направление подготовки

*15.04.01 Машиностроение*

Профиль

Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения

форма обучения: очная, заочная

Год набора 2022

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Одобрена на заседании кафедры

Философии и культурологии

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Беляев В.П.

(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 29.09.2021

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)


Протокол № 2 от 12.10.2021.

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисинов Д.И.

## 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 проблеме;
- выполнение расчетно-графической работы;
- 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 самостоятельной работе, 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 опiski, 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 тестов 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 избежать 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<sup>1</sup>.

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)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii\\_dlya\\_studentov\\_21.pdf](http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf)

<sup>2</sup> Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: [http://priab.ru/images/metod\\_agro/Metod\\_Inostran\\_yazyk\\_35.03.04\\_Agro\\_15.01.2016.pdf](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 времени на подготовку к устному опросу зависит 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 согласована 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 соответствовать 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:

<i>Критерии оценки доклада, сообщения</i>	<i>Количество баллов</i>
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 — совершенно 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 убедиться 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 определяется 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 итогов 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 обуславливается 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 неувоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь

на то, что это не попадет 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 в 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 / ВолГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.





**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Управов

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### Б1.Б.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки:  
**15.04.02 Машиностроение**

Профиль  
**Производство и реновация машин и оборудования**

квалификация выпускника: **магистр**

форма обучения: очная, заочная

Автор: Безбородова С. А., к.п.н.

Одобрена на заседании кафедры

*Иностранных языков и деловой  
коммуникации*

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

к.п.н., доц. Юсупова Л. Г.

(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 28.09.2021

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 20.10. 2021 г.

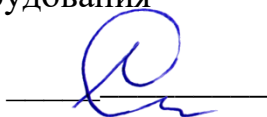
(Дата)

Екатеринбург  
2021



Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой



Симисин Д.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям.....	5
1.1 Повторение материала практических занятий.....	5
1.2 Чтение и перевод учебных текстов.....	38
1.3 Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций) .....	51
1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения) .....	65
II. Другие виды самостоятельной работы.....	66
2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания:	66
2.1.1 Подготовка к ролевой игре.....	66
2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию .....	68
2.1.3 Подготовка к опросу .....	72
2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного.....	76
2.3 Подготовка доклада.....	93
2.4 Подготовка к тесту.....	93
2.5 Аннотирование и реферирование текстов по специальности.....	93
2.6 Подготовка к экзамену.....	97

## 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 практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего 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.

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 «*Профессиональный иностранный язык*» 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 сдаче экзамена.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Профессиональный иностранный язык*» являются:

- повторение материала аудиторных занятий;
- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. работа с литературой);
- подготовка к практическим занятиям (в т.ч. чтение и перевод учебных текстов, запоминание иноязычной лексики);
- подготовка к экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

## **I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям**

### **1.1 Повторение материала практических занятий**

Практические занятия направлены на развитие умений иноязычного говорения в рамках заданных РПД тем: Представление и знакомство, Деловая переписка, Наука и образование, Чтение и перевод научной литературы по направлению исследования, Аннотирование научных статей, Основные правила презентации научно-технической информации.

#### ***Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:***

##### ***№1***

Let me introduce myself. My name is ... Now I work as an economist in a joint-stock company. I graduated from the Ural State Mining University in 2017 and got a qualification of an economist-specialist of Finance and Credit.

I am interested in dealing in securities. I often read such journal as “Money and Credit”, “Money”, “Banks and Banking”.

In order to develop my scientific outlook I have decided to take a master's degree course at the Ural State Mining University. This year is quite difficult; I've had to combine my work and studies, to attend classes in different disciplines, to read a lot of material to get ready for final examinations. I prefer dealing with applied sphere of science. I don't have any articles published yet, but I'm working at.

I have already started collecting and working up the material for my master's thesis. My research deals with the Russian security market and general principles of functioning of similar markets abroad. The subject of my investigation is different kinds of securities and stock exchanges where the given financial instruments circulate. My thesis consists of two chapters. The first chapter is devoted to the analysis of stock price fluctuations, indicators, indices and factors. In the second chapter I am going to develop some new rules and principles to receive legible formulations. The most interesting aspect, I think, is an attempt to formulate some laws of a revolution in the field of securities in the contemporary Russian economic environment. I hope my research will be of great importance and serve as guidance to forecast different situations at the Russian security market. I don't use any special equipment except my notebook. Of course, I'm not satisfied with the result obtained. I have a long way to go. I plan to submit my thesis in two years.

My scientific supervisor is Mr... He is professor, Doctor of Economics.

The English language plays an important role in my life and study. I think of improving my speaking skills, so I'll be able to talk to foreign specialists on my own, to take part in scientific conferences abroad. But now I am reading a lot of specialized and scientific books and journals in English searching the material for my thesis.

##### ***№2***

We can't imagine business without communication. Business is made through communication. It can be face-to-face conversation organized in the office or at the restaurant or business correspondence. It can be held with the help of regular mail or E-mail.

A business letter is the principal means used by a business firm to keep in touch with its customers. According to the purpose of the letter there may be different kinds, e.g. a letter of request, a memo (memorandum), a letter of advice, an invitation letter, a congratulation letter, a letter of thanks (gratitude), a letter of apology, an enquiry letter, a letter of guarantee, a letter of complaint, a letter of claim, an order letter, etc.

There are special rules to organize a business letter in a right way. The business letter consists of several parts.

First you should write your own name and address (in the right up corner), telephone numbers, and then write down the title, name and address of the recipient.

Always type the date, in the logical order of day, month, year (10th November 20...).

It is important to use the correct title of the person you are addressing to:

*Dr.* – means doctor (a person, who has Doctor's degree or PhD);

*Professor* – if you are addressing the professor;  
*Mr. / Sir* – if you are addressing a male, but is not sure in his title;  
*Mrs.* – if you are addressing a female (married);  
*Miss* – if you are addressing a female (single);  
*Ms* – if you are addressing a female (married or unmarried businesswoman);  
*Madam* – addressing a female if you are not sure in her family status.

The salutation is the greeting with which every letter begins. Opening salutation is typed in the left-hand corner. There are several types of opening salutation:

*Dear Sirs* – to a company;  
*Dear Sir* – to a man if you do not know his name;  
*Dear Madam* – to a woman if you do not know her name;  
*Dear Sir or Madam* – to a person if you know neither the name, nor sex;  
*Gentlemen* – the most common salutation in the United States.

If your correspondent is known to you personally the warmer and more friendly greeting, *Dear Mr ...* is preferred.

The message forms the body of the letter and is the part that really matters. Some letters are very short and may consist of only one paragraph. Many others have three paragraphs: Introduction (why are you writing?), Details (facts, information, instructions), Action (what action will you take?).

Finishing the letter is a polite way of bringing a letter to a close and you should write one of the following phrases:

*Yours sincerely; Truly yours, Yours faithfully* sign the letter and put your (title), name and surname.

Business letters have to be written (typed) accurately in plain language.

### *№3*

Science is important to world peace in many ways. On one hand, scientists have helped to develop many of the modern tools of war. On the other hand, they have also helped to keep the peace through research which has improved life for people. Scientists have helped us understand the problem of supplying the world with enough energy; they have begun to develop a number of solutions to the energy problem - for example, using energy from the sun and from the atom. Scientists have also analyzed the world's resources. We can begin to learn to share the resources with the knowledge provided to us by science. Science studies the Universe and how to use its possibilities for the benefit of men.

Science is also important to everyone who is affected by modern technology. Many of the things that make our lives easier and better are the results of advances in technology and, if the present patterns continue, technology will affect us even more in the future than it does now. In some cases, such as technology for taking salt out of ocean water, technology may be essential for our lives on Earth.

The study of science also provides people with an understanding of natural world. Scientists are learning to predict earthquakes, are continuing to study many other natural events such as storms. Scientists are also studying various aspects of human biology and the origin and developments of the human race. The study of the natural world may help to improve life for many people all over the world.

A basic knowledge of science is essential for everyone. It helps people find their way in the changing world.

### *№4*

Electromagnetism is everywhere. It is a field that exists throughout space. When particles are electrically charged, the electromagnetic field exerts a force on them. These particles then move and exert a force on the electromagnetic field. By generating these fields when and where we want them and by controlling these forces we have electricity. This gives us the power we use in the modern world. All our TVs, phones, street lights and cars depend on electromagnetism.

So what is electromagnetism? Actually, it is two things, but they are so closely connected that it is convenient for us to think of them as one, as two sides of the same coin. There are two types of field: electric and magnetic. Electrically-charged particles result in an electric field, static electricity. When there is a conductor, a material which will allow electric field to pass through it, then we can create an electric current. In our homes, the conductors are the wires that run through our house to the light bulbs or the TV. A magnetic field results from the motion of an electric current and is used to generate the electricity we use.

In the 19th century, James Clerk Maxwell, the Scottish physicist, produced the equations that proved the two forces acted as one. One effect of this was for physicists all over the world to hurry back to their libraries and laboratories to rewrite the theories on the motion of objects. Maxwell's equations showed that what physicists had believed for centuries was in fact not correct. It was not until Einstein, in the 20th century, that the theory of motion was put right - at least for now.

How do we know the two things are one? Well, sailors had known for centuries that lightning affected the magnetic compasses on their ships. No one, however, made the connection between lightning and electricity until Benjamin Franklin, the American politician and scientist, flew a kite in a thunderstorm to attract the lightning. In other parts of the world, physicists were experimenting with magnets and electricity. Most passed a current across a magnetic needle and watched it move. The Frenchman, Andre Marie Ampere eventually applied mathematics to electromagnetism. It is from his work that we have our modern understanding of electromagnetism.

One piece of the jigsaw remained. No one had discovered a way of generating electricity. True, there were batteries, Alessandro Volta invented the Voltaic pile in 1800, but it was of limited use. Certainly no battery could provide enough electrical power to operate a machine. For that the world would have to wait for Michael Faraday to find a way of creating an electrical current, when and where it was needed.

#### *No 5*

##### *When Should You Summarize an Article?*

There are a few instances when you might want to summarize an article. These are:

To show how an author's ideas support your argument

To argue against the author's ideas

To condense a lot of information into a small space

To increase your understanding of an article

##### *What Needs to Be Included in a Summary of an Article?*

A great summary should include certain important elements that make the reading experience easier on the reader. A good summary will consist of the following elements.

The main idea of the article is conveyed clearly and concisely

The summary is written in the unique style of the writer

The summary is much shorter than the original document

The summary explains all of the important notions and arguments

The summary condenses a lot of information into a small space

##### *How Do You Summarize an Article?*

Summarizing an article can be boiled down to three simple steps. By following these steps, you should have a thorough, clear, and concise summary in no time.

Identify the main idea or topic.

Identify the important arguments.

Write your summary.

Continue reading for detailed explanations of each of these steps.

##### *Identify the Main Idea or Topic*

The aim of an article is to convey a certain idea or topic through the use of exposition and logic.

In a summary, you want to identify the main idea of the article and put this information into your own words. To do this, you must be willing to read the article several times. On the first reading, try to gain a general notion of what the article is trying to say. Once you've done this write down your

initial impression. This is most likely the thesis, or main idea, of the article. Also, be sure to include the author's first and last name and the title of the article in your notation for later reference.

*Example:* In the article "Why Two Best Friends Doesn't Work," author Cassandra Grimes argues that most teenage girls can't get along in groups of more than two.

When trying to identify the central idea, you should ask yourself, "Why was this essay written and published?" Clues to help determine this include the following.

#### *How to Identify the Main Idea of an Article*

Gather information from the title.

Identify the place it was published, as this can help you determine the intended audience.

Determine the date of publication.

Determine the type of essay. (Is it expository, argumentative, literary, scholarly?)

Take note of the tone of the piece.

Identify certain notions or arguments that seem to be repeated throughout.

Applying these methods of identification, let's take a look at the article "Bypass Cure" by James Johnson. We can assume the subject of the article from the title. Upon further examination, it becomes clear that the author is arguing that new research suggests the best cure for diabetes is the surgical solution of a gastric bypass.

Example: "Bypass Cure" by James Johnson records a recent discovery by researchers that people who have bypass surgery for weight control are also instantly cured of diabetes. Since rising diabetic rates and obesity has become a worldwide concern, the article provides a startling but controversial potential solution.

Now that we have identified the main idea of the article, we can move onto the next step.

#### *Identify Important Arguments*

At this point in the preparation process, you should read the article again. This time, read more carefully. Look specifically for the supporting arguments. Some tips on how to identify the important arguments of an article are listed below.

#### *How to Identify Important Arguments in an Article*

Read on a paper copy or use a computer program that lets you make annotations.

Underline the topic sentence of each paragraph. (If no one sentence tells the main concept, then write a summary of the main point in the margin.)

Write that sentence in your own words on the side of the page or on another piece of paper.

When you finish the article, read all the topic sentences you marked or wrote down.

In your own words, rewrite those main ideas.

Use complete sentences with good transition words.

Be sure you don't use the same words, phrases, or sentence structure as the original.

You may find you need to leave out some of the unimportant details.

Your summary should be as short and concise as possible.

In short, you want to boil the article down to its main, supporting arguments. Let everything else fall away, and what you are left with is an argument or an opinion, and the arguments that support it.

#### *Write Your Summary*

Your summary should start with the author's name and the title of the work. Here are several ways to do this correctly:

Introduction Sentence Examples for an Article Summary

In "Cats Don't Dance," John Wood explains ...

John Wood, in "Cats Don't Dance," explains ...

According to John Wood in "Cats Don't Dance" ...

As John Wood vividly elucidates in his ironic story "Cats Don't Dance" ...

John Wood claims in his ironic story "Cats Don't Dance" that ...



Combine the thesis of the article with the title and author into your first sentence of the summary. Reference the following sentence as an example.

In "Cats Don't Dance," John Wood explains that in spite of the fact that cats are popular pets who seem to like us, felines are not really good at any activities that require cooperation with someone else, whether that is dancing or sharing.

If possible, your first sentence should summarize the article. The rest of your summary should cover some of the central concepts used to support the thesis. Be sure to restate these ideas in your own words, and to make your summary as short and concise as possible. Condense sentences and leave out unimportant details and examples. Stick to the important points.

#### *How to Quote the Author of an Article*

When you refer to the author for the first time, you always use their full name. When you refer to the author after that, you always use their last name. The following examples show how to use the author's name in an article summary after you have already introduced them.

Johnson comments ...

According to Wood's perspective ...

As Jones implies in the story about ...

Toller criticizes...

In conclusion, Kessler elaborates about ...

You don't need to use an author's title (Dr., Professor, or Mr. and Mrs.), but it does help to add their credentials to show they are an authoritative source. The sentences below show ways to do this.

In "Global Warming isn't Real," Steven Collins, a professor at the University of Michigan, claims that ...

New York Times critic Johann Bachman argues in "Global Warming is the Next Best Thing for the Earth" that ...

If you are discussing the ideas of the author, you always need to make it clear that you are reciting their ideas, not your own.

#### *How to Introduce the Ideas of the Author in an Article Summary*

Use author tags

Use mentions of "the article" or "the text"

Add the page number that the information is found on in parenthesis at the end of the sentence

Using Author Tags

In writing your summary, you need to clearly state the name of the author and the name of the article, essay, book, or other source. The sentence below is a great example of how to do this.

According to Mary Johnson in her essay, "Cats Make Good Pets," the feline domestic companion is far superior to the canine one.

You also need to continue to make it clear to the reader when you are talking about the author's ideas. To do this, use "author tags," which are either the last name of the author or a pronoun (he or she) to show you are still discussing that person's ideas.

Also, try to make use of different verbs and adverbs. Your choice of author tag verbs and adverbs can contribute to the way you analyze the article. Certain words will create a specific tone. See the tables for a selection of different word choices.

#### *How Long Is a Summary of an Article?*

The length of an article summary will depend on the length of the article you are writing about.

If the article is long (say, 10-12 pages) then your summary should be about four pages. If the article is shorter, your summary should be about one to two pages. Sometimes, an article summary can be less than one page.

The length of a summary will also depend on the instructions you have been given. If you are writing a summary for yourself, it's up to you how long or short it will be (but remember, a summary is supposed to be a short regurgitation of the information outline in an article). If you are writing a summary for a class assignment, the length should be specified.

### *How to Edit and Revise Your Summary*

Before you are officially done, it is important to edit your work. The steps below explain the process of editing and revision.

Re-read the summary and edit out any obvious mistakes.

Read your summary aloud. If anything sounds off, fix it.

Let one of your peers read your summary. Make changes according to their feedback.

With that, your summary should be complete.

### *№6*

A presentation is the practice of showing and explaining the content of a topic to an audience or learner. In the business world, there are sales presentations, informational and motivational presentations, interviews, status reports, image-building, and training sessions.

Students are often asked to make oral presentations. You might have been asked to research a subject and use a presentation as a means of introducing it to other students for discussion.

Before you prepare for a presentation, it is important that you think about your objectives. There are three basic purposes of giving oral presentations: to inform, to persuade, and to build goodwill.

Decide what you want to achieve:

- inform – to provide information for use in decision making;

- persuade – to reinforce or change a receiver’s belief about a topic;

- build relationships – to send some messages which have the simple goal of building good-will between you and the receiver.

### *Preparation*

A successful presentation needs careful background research. Explore as many sources as possible, from press cuttings to the Internet. Once you have completed your research, start writing for speech bearing in mind the difference between spoken and written language. Use simple, direct sentences, active verbs, adjectives and the pronouns “you” and “I”.

### *Structuring a Presentation*

A good presentation starts with a brief introduction and ends with a brief conclusion. The introduction is used to welcome your audience, introduce your topic/ subject, outlines the structure of your talk. The introduction may include an icebreaker such as a story, an interesting statement or a fact. Plan an effective opening; use a joke or an anecdote to break the ice. The introduction also needs an objective, that is, the purpose or goal of the presentation. It informs the audience of the purpose of the presentation too.

Next, *the body* of the presentation comes. Do not write it out word for word. All you want is an outline. There are several options for structuring the presentation:

1) Timeline: arrangement in a sequential order.

2) Climax: the main points are delivered in order of increasing importance.

3) Problem/ Solution: a problem is presented, a solution is suggested.

4) Classification: the important items are the major points.

5) Simple to complex: ideas are listed from the simplest to the most complex; it can also be done in a reverse order.

After the body, comes *the closing*. A strong ending to the presentation is as important as an effective beginning. You should summarise the main points. This is where you ask for questions, provide a wrap-up (summary), and thank the participants for attending.

Each successful presentation has three essential objectives: the three Es – to educate, to entertain, to explain.

The main objective of making a presentation is to relay information to your audience and to capture and hold their attention. Adult audience has a limited attention span of about 45 minutes. In that time, they will absorb about a third of what you said, and a maximum of seven concepts. Limit yourself to three or four main points, and emphasise them at the beginning of your speech, in the middle, and again at the end to reiterate your message. You should know your presentation so well that

during the actual presentation you should only have to briefly glance at your notes.

People process information in many ways. Some learn visually, others learn by listening, and the kinesthetic types prefer to learn through movement. It's best to provide something for everyone. Visual learners learn from pictures, graphs, and images. Auditory learners learn from listening to a speaker. And, kinesthetic learners like to be involved and participate.

Практические занятия направлены также на формирование грамматического навыка по темам: Система времен английского глагола действительного залога. Формы выражения будущего времени в придаточных предложениях условия и времени. Категория страдательного залога английского глагола. Образование форм. Модальные глаголы can, could, to be able to, must, have to, will, shall, should, ought to, may, might. Сослагательное наклонение. Три типа условных предложений. Синтаксис: Побудительные предложения, восклицательные предложения, вопросительные предложения. Сложные предложения. Прямая и косвенная речь. Согласование времен в английском предложении. Сравнительно-сопоставительные конструкции и обороты в предложении. Типы придаточных предложений и способы их связи.

### ***Повторите материал практических занятий.***

#### **Синтаксис: Побудительные предложения, восклицательные предложения, вопросительные предложения.**

В побудительном предложении выражаются различные побуждения к действию – приказ, просьба, запрещение, рекомендация, совет и т.д. Повелительные предложения, выражающие приказания, произносятся с понижающейся интонацией, а предложения, выражающие просьбу, - с повышающейся интонацией.

Повелительное предложение может быть как утвердительным, так и отрицательным. Глагол в повелительном предложении употребляется в форме повелительного наклонения. Подлежащее как правило отсутствует, и предложение начинается прямо со сказуемого. Подразумевается, что действие должен выполнять тот, кому адресовано обращение.

Open the book. *Откройте книгу.*

Translate this article, please. *Переведите, пожалуйста, эту статью.*

Take off your hat! *Снимите шляпу!*

Don't go there. *Не ходите туда.*

Tell me all about it. *Расскажи мне все об этом.*

Put the dictionary on the shelf. *Положите словарь на полку.*

Don't be late, please. *Не опоздайте, пожалуйста.*

Предложение может состоять и из одного сказуемого, выраженного глаголом в повелительном наклонении:

Write! *Пиши(те)!*

Don't talk! *Не разговаривай(те)!*

Для выражения просьбы в конце повелительного предложения часто употребляется **will you?** или **won't you?**, отделяющиеся запятой:

Come here, **will you?** *Идите сюда, пожалуйста.*

Close the window, **will you?** *Закройте, пожалуйста, окно.*

Fetch me a chair, **won't you?** *Принесите мне стул, пожалуйста.*

Come and see me, **won't you?** *Заходите ко мне, пожалуйста.*

Просьба может быть выражена также в форме вопросительного предложения, начинающегося с **will** или **would**. В отличие от общего вопроса, предложение, выражающее просьбу, произносится с падающей интонацией:

- Will** you come here? *Идите сюда, пожалуйста.*  
**Will** you give me that book? *Дайте мне эту книгу, пожалуйста.*  
**Would** you mind lending me your dictionary? *Не будете ли вы добры одолжить мне ваш словарь?*  
**Would** you give me some water? *Дайте мне воды, пожалуйста.*  
**Will** you fetch me a chair, please? *Принесите мне стул, пожалуйста.*  
**Would** you be good enough to close the window? *Не будете ли вы добры закрыть окно?*

Для усиления просьбы перед глаголом в повелительном наклонении употребляется вспомогательный глагол **do**:

- Do write to me! *Пожалуйста, пишите мне!*  
 Do listen to me. *Послушайте же меня!*  
 Do come with me. *Идемте со мной, ну!*

Восклицательные предложения передают различные эмоциональные чувства – радость, удивление, огорчение и т.д. Любое предложение: повествовательное, вопросительное или повелительное может стать восклицательным, если высказываемая мысль сопровождается сильным чувством и интонацией. На письме оно обычно обозначается восклицательным знаком. Восклицательные предложения произносятся с понижающейся интонацией.

- At last you have returned! *Наконец вы вернулись!*  
 Have you ever seen such weather?! *Вы когда-нибудь видели такую погоду?!*  
 How can you be so lazy! *Ну как можно быть таким ленивым!*  
 Oh, please, forgive me! *О, пожалуйста, прости меня!*  
 Hurry up! *Спешите!*  
 You are so stupid! *Ты так глуп!*

Среди них выделяют восклицательные предложения, начинающиеся с местоимения **what** – *какой, какая, что за* или наречия **how** – *как*. В этих предложениях сохраняется прямой порядок слов, т.е. сказуемое следует за подлежащим. В отличие от русского языка, слова **what** и **how** всегда стоят непосредственно перед определяемым словом. То есть, если по-русски возможна конструкция: "**Какую** я сделал ошибку!", то в английском возможно лишь: "**Какую** ошибку я сделал!"

Местоимение **what** относится обычно к существительному, перед которым могут находиться еще и определяющие его прилагательное или наречие:

- What** a beautiful house that is! *Какой это красивый дом!*  
**What** beautiful hair she has got! *Какие у нее прекрасные волосы!*  
**What** interesting news I've heard! *Какую интересную новость я узнал!*  
**What** a cold day it is! *Какой холодный день!*  
**What** clever people they are! *Какие они умные люди!*  
**What** a large house that is! *Какой это большой дом!*

А наречие **how** относится к прилагательному или наречию; предложение строится по схеме: **How** + прилагательное (наречие) + подлежащее + сказуемое:

- How** beautifully she sings! *Как красиво она поет!*  
**How** slowly they run! *Как медленно они бегут!*  
**How** far it is! *Как это далеко!*  
**How** hot it was! *Как жарко было!*  
**How** well she sings! *Как хорошо она поет!*  
**How** quickly you walk! *Как быстро вы ходите! = Как вы быстро ходите!*

Если местоимение **what** определяет исчисляемое существительное в единственном числе, то это существительное употребляется с неопределенным артиклем:

**What** a foolish mistake I have made! *Какую глупую ошибку я сделал!*

**What** a beautiful girl she is! *Какая она красивая девушка!*

**What** a fine building that is! *Какое это красивое здание!*

С исчисляемым существительным во множественном числе и с неисчисляемым существительным артикль не употребляется:

**What** foolish mistakes I have made! *Какие глупые ошибки я сделал!*

**What** interesting books you have brought! *Какие интересные книги вы принесли!*

**What** fine weather it is! *Какая хорошая погода!*

**What** strange ideas he has! *Какие у него странные идеи!*

Чаще всего восклицательные предложения неполные. В них опускаются подлежащее, часть сказуемого, или все сказуемое целиком:

**What** a fine building (that is)! *Какое прекрасное здание!*

**What** a silly story (it is)! *Что за глупая история!*

**What** a funny girl (she is)! *До чего смешная девчонка!*

**How** late (it is)! *Как поздно!*

**How** wonderful! *Как замечательно!*

**How** beautiful! *Как красиво!*

**What** a girl! *Ну и девушка!*

**How** cold (it is)! *Как холодно!*

### Порядок слов в английском предложении

В русском языке, благодаря наличию падежных окончаний, мы можем переставлять члены предложения, не меняя основного смысла высказывания. Например, предложения Студенты изучают эти планы и Эти планы изучают студенты совпадают по своему основному смыслу. Подлежащее в обоих случаях - студенты, хотя в первом предложении это слово стоит на первом месте, а во втором предложении - на последнем.

По-английски такие перестановки невозможны. Возьмём предложение The students study these plans Студенты изучают эти планы. Если подлежащее и дополнение поменяются местами, то получится бессмыслица: These plans study the students Эти планы изучают студентов. Произошло это потому, что слово plans, попав на первое место, стало подлежащим.

Английское предложение имеет твёрдый порядок слов.

Порядок слов в английском предложении показан в этой таблице:

I	II	III Дополнение			IV
Подлежащее	Сказуемое	Косвенное без предлога	Прямое	Косвенное с предлогом	Обстоятельство
We Мы	study изучаем		math математику		
He Он	gives дает	us нам	lessons уроки		in this room. в этой комнате
She Она	reads читает		her notes свои заметки	to Peter Петру	every day. каждый день

### Вопросительное предложение

Общее правило построения вопросов в английском языке таково: Все вопросы (кроме специальных вопросов к подлежащему предложения) строятся путем инверсии. Инверсией

называется нарушение обычного порядка слов в английском предложении, когда сказуемое следует за подлежащим.

В тех случаях, когда сказуемое предложения образовано без вспомогательных глаголов (в Present и Past Indefinite) используется вспомогательный глагол to do в требуемой форме - do/does/did.

### Общие вопросы

Общий вопрос задается с целью получить подтверждение или отрицание высказанной в вопросе мысли. На общий вопрос обычно дается краткий ответ: "да" или "нет".

Для построения общего вопроса вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим.

а) Примеры сказуемого с одним вспомогательным глаголом: Is he speaking to the teacher?  
- Он говорит с учителем?

б) Примеры сказуемого с несколькими вспомогательными глаголами:  
You will be writing letters to us. – Ты будешь писать нам письма.

Will you be writing letters to us? – Будешь ли ты писать нам письма?

Примеры с модальными глаголами:

She can drive a car. – Она умеет водить машину.

Can she drive a car? - Она умеет водить машину? (Yes, she can.; No, she cannot )

Когда в составе сказуемого нет вспомогательного глагола (т.е. когда сказуемое выражено глаголом в Present или Past Indefinite), то перед подлежащим ставятся соответственно формы do / does или did; смысловой же глагол ставится в форме инфинитива без to (словарная форма) после подлежащего.

С появлением вспомогательного глагола do на него переходит вся грамматическая нагрузка - время, лицо, число: в Present Indefinite в 3-м лице ед. числа окончание -s, -es смыслового глагола переходит на глагол do, превращая его в does; а в Past Indefinite окончание прошедшего времени -ed переходит на do, превращая его в did.

Do you go to school? – Ходишь ли ты в школу?

Do you speak English well? - Ты хорошо говоришь по-английски?

### Ответы на общие вопросы

Общий вопрос требует краткого ответа "да" или "нет", которые в английском языке образуются следующим образом:

а) Положительный состоит из слова Yes за которым (после запятой) идет подлежащее, выраженное личным местоимением в им. падеже (никогда не используется существительное) и тот вспомогательный или модальный глагол, который использовался в вопросе (вспомогательный глагол согласуется с местоимением ответа);

б) Отрицательный ответ состоит из слова No, личного местоимения и вспомогательного (или модального) глагола с последующей частицей not

Например: Are you a student? - Ты студент?

Yes, I am. - Да.; No, I am not. - Нет.

Do you know him? – Ты знаешь его?

Yes, I do. – Да (знаю).; No, I don't. – Нет (не знаю).

### Специальные вопросы

Специальный вопрос начинается с вопросительного слова и задается с целью получения более подробной уточняющей информации. Вопросительное слово в специальном вопросе заменяет член предложения, к которому ставится вопрос.

Специальные вопросы могут начинаться словами:

who? – кто? whom? – кого? whose? - чей? what? – что? какой? which? –  
который?

when? – когда? where? – где? куда? why? – почему? how? – как?

how much? – сколько? how many? – сколько? how long? – как долго?  
сколько времени?

how often? – как часто?

Построение специальных вопросов:

1) Специальные вопросы ко всем членам предложения, кроме подлежащего (и его определения) строятся так же, как и общие вопросы – посредством инверсии, когда вспомогательный или модальный глагол ставится перед подлежащим.

Специальный вопрос (кроме вопроса к подлежащему) начинается с вопросительного слова или группы слов за которым следуют вспомогательный или модальный глагол, подлежащее и смысловой глагол (сохраняется структура общего вопроса).

#### **Вопрос к прямому дополнению:**

What are you reading? Что ты читаешь?

What do you want to show us? Что вы хотите показать нам?

#### **Вопрос к обстоятельству**

Обстоятельства бывают разного типа: времени, места, причины, условия, образа действия и др.

He will come back tomorrow. – Он вернется завтра.

When will he come back? – Когда он вернется?

What did he do it for? Зачем он это сделал?

Where are you from?

#### **Вопрос к определению**

Вопрос к определению начинается с вопросительных слов what какой, which (of) который (из), whose чей, how much сколько (с неисчисляемыми существительными), how many сколько (с исчисляемыми существительными). Они ставятся непосредственно перед определяемым существительным (или перед другим определением к этому существительному), а затем уже идет вспомогательный или модальный глагол.

What books do you like to read? Какие книги вы любите читать?

Which books will you take? Какие книги (из имеющихся) вы возьмете?

#### **Вопрос к сказуемому**

Вопрос к сказуемому является типовым ко всем предложениям: "Что он (она, оно, они, это) делает (делал, будет делать)?" , например:

What does he do? Что он делает?

#### **Специальные вопросы к подлежащему**

Вопрос к подлежащему (как и к определению подлежащего) не требует изменения прямого порядка слов, характерного для повествовательного предложения. Просто подлежащее (со всеми его определениями) заменяется вопросительным местоимением, которое исполняет в вопросе роль подлежащего. Вопросы к подлежащему начинаются с вопросительных местоимений:

who – кто (для одушевленных существительных)

what - что (для неодушевленных существительных)

The teacher read an interesting story to the students yesterday.

Who read an interesting story to the students yesterday?

Сказуемое в таких вопросах (после who, what в роли подлежащего) всегда выражается глаголом в 3-м лице единственного числа (не забудьте про окончание -s в 3-м лице ед. числа в Present Indefinite. Правила образования -s форм см. здесь.):

Who is reading this book? Кто читает эту книгу?

Who goes to school?

#### **Альтернативные вопросы**

Альтернативный вопрос задается тогда, когда предлагается сделать выбор, отдать чему-либо предпочтение.

Альтернативный вопрос может начинаться со вспомогательного или модального глагола (как общий вопрос) или с вопросительного слова (как специальный вопрос) и должен обязательно содержать союз or - или. Часть вопроса до союза or произносится с повышающейся интонацией, после союза or - с понижением голоса в конце предложения.

Например вопрос, представляющий собой два общих вопроса, соединенных союзом *or*:  
Is he reading or is he writing?  
Did he pass the exam or did he fail?

Вторая часть вопроса, как правило, имеет усеченную форму, в которой остается (называется) только та часть, которая обозначает выбор (альтернативу):  
Is he reading or writing?

### Разделительные вопросы

Основными функциями разделительных вопросов являются: проверка предположения, запрос о согласии собеседника с говорящим, поиски подтверждения своей мысли, выражение сомнения.

Разделительный (или расчлененный) вопрос состоит из двух частей: повествовательной и вопросительной.

Первая часть - повествовательное утвердительное или отрицательное предложение с прямым порядком слов.

Вторая часть, присоединяемая через запятую, представляет собой краткий общий вопрос, состоящий из местоимения, заменяющего подлежащее, и вспомогательного или модального глагола. Повторяется тот вспомогательный или модальный глагол, который входит в состав сказуемого первой части. А в *Present* и *Past Indefinite*, где нет вспомогательного глагола, употребляются соответствующие формы *do/ does/ did*.

В второй части употребляется обратный порядок слов, и она может переводиться на русский язык: не правда ли?, не так ли?, верно ведь?

1. Если первая часть вопроса утвердительная, то глагол во второй части стоит в отрицательной форме, например:

You speak French, don't you? You are looking for something, aren't you? Pete works at a plant, doesn't he?

2. Если первая часть отрицательная, то во второй части употребляется утвердительная форма, например:

It is not very warm today, is it? John doesn't live in London, does he?

### Безличные предложения

Поскольку в английском языке подлежащее является обязательным элементом предложения, в безличных предложениях употребляется формальное подлежащее, выраженное местоимением *it*. Оно не имеет лексического значения и на русский язык не переводится.

Безличные предложения используются для выражения:

1. Явлений природы, состояния погоды: It is/(was) winter. (Была) Зима. It often rains in autumn. Осенью часто идет дождь. It was getting dark. Темнело. It is cold. Холодно. It snows. Идет снег.

2. Времени, расстояния, температуры: It is early morning. Раннее утро. It is five o'clock. Пять часов. It is two miles to the lake. До озера две мили. It is late. Поздно.

3. Оценки ситуации в предложениях с составным именным (иногда глагольным) сказуемым, за которым следует подлежащее предложения, выраженное инфинитивом, герундием или придаточным предложением: It was easy to do this. Было легко сделать это. It was clear that he would not come. Было ясно, что он не придет.

4. С некоторыми глаголами в страдательном залоге в оборотах, соответствующих русским неопределенно-личным оборотам: It is said he will come. Говорят, он придет.

### Система времен английского глагола действительного залога

**Present Simple** употребляется для выражения:

1. постоянных состояний,
2. повторяющихся и повседневных действий (часто со следующими наречиями: *always, never, usually* и т.д.). Mr Gibson is a businessman. He lives in New York, (постоянное состояние)



He usually starts work at 9 am. (повседневное действие) He often stays at the office until late in the evening, (повседневное действие)

3. непреложных истин и законов природы, The moon moves round the earth.

4. действий, происходящих по программе или по расписанию (движение поездов, автобусов и т.д.). The bus leaves in ten minutes.

Маркерами present simple являются: usually, always и т.п., every day / week / month / year и т.д., on Mondays / Tuesdays и т.д., in the morning / afternoon / evening, at night / the weekend и т.д.

**Present Continuous** употребляется для выражения:

1. действий, происходящих в момент речи He is reading a book right now.

2. временных действий, происходящих в настоящий период времени, но не обязательно в момент речи She is practising for a concert these days. (В данный момент она не играет. Она отдыхает.)

3. действий, происходящих слишком часто и по поводу которых мы хотим высказать раздражение или критику (обычно со словом "always") "You're always interrupting me!"(раздражение)

4. действия, заранее запланированных на будущее. He is flying to Milan in an hour. (Это запланировано.)

Маркерами present continuous являются: now, at the moment, these days, at present, always, tonight, still и т.д.

Во времена группы **Continuous** обычно не употребляются глаголы:

1. выражающие восприятия, ощущения (see, hear, feel, taste, smell), Например: This cake tastes delicious. (Но не: This cake is tasting delicious)

2. выражающие мыслительную деятельность [know, think, remember, forget, recognize(ze), believe, understand, notice, realise(ze), seem, sound и др.],  
Например: I don't know his name.

3. выражающие эмоции, желания (love, prefer, like, hate, dislike, want и др.), Например: Shirley loves jazz music.

4. include, matter, need, belong, cost, mean, own, appear, have (когда выражает принадлежность) и т.д. Например: That jacket costs a lot of money. (Но не: That jacket is costing a lot of money.)

**Present perfect** употребляется для выражения:

1. действий, которые произошли в прошлом в неопределенное время. Конкретное время действия не важно, важен результат, Kim has bought a new mobile phone. (Когда она его купила? Мы это не уточняем, поскольку это не важно. Важно, что у нее есть новый мобильный телефон.)

2. действий, которые начались в прошлом и все еще продолжаются в настоящем, We has been a car salesman since /990. (Он стал продавцом автомобилей в 1990 году и до сих пор им является.)

3. действий, которые завершились совсем недавно и их результаты все еще ощущаются в настоящем. They have done their shopping. (Мы видим, что они только что сделали покупки, поскольку они выходят из супермаркета с полной тележкой.)

4. Present perfect simple употребляется также со словами "today", "this morning / afternoon" и т.д., когда обозначенное ими время в момент речи еще не истекло. He has made ten photos this morning. (Сейчас утро. Указанное время не истекло.)

К маркерам present perfect относятся: for, since, already, just, always, recently, ever, how long, yet, lately, never, so far, today, this morning / afternoon / week / month / year и т.д.

**Present perfect continuous** употребляется для выражения:

1. действий, которые начались в прошлом и продолжаются в настоящее время He has been painting the house for three days. (Он начал красить дом три дня назад и красит его до сих пор.)

2. действий, которые завершились недавно и их результаты заметны (очевидны) сейчас. They're tired. They have been painting the garage door all morning. (Они только что закончили

красить. Результат их действий очевиден. Краска на дверях еще не высохла, люди выглядят усталыми.)

Примечание.

1. С глаголами, не имеющими форм группы Continuous, вместо present perfect continuous употребляется present perfect simple. Например: I've known Sharon since we were at school together. (А не: I've been knowing Sharon since we were at school together.)

2. С глаголами live, feel и work можно употреблять как present perfect continuous, так и present perfect simple, при этом смысл предложения почти не изменяется.

Например: He has been living/has lived here since 1994.

К маркерам present perfect continuous относятся: for. since. all morning/afternoon/week/day и т.д., how long (в вопросах).

**Past simple** употребляется для выражения:

1. действий, произошедших в прошлом в определенное указанное время, то есть нам известно, когда эти действия произошли, They graduated four years ago. (Когда они закончили университет? Четыре года назад. Мы знаем время.)

2. повторяющихся в прошлом действий, которые более не происходят. В этом случае могут использоваться наречия частоты (always, often, usually и т.д.), He often played football with his dad when he was five. (Но теперь он уже не играет в футбол со своим отцом.) Then they ate with their friends.

3. действий, следовавших непосредственно одно за другим в прошлом.  
They cooked the meal first.

4. Past simple употребляется также, когда речь идет о людях, которых уже нет в живых.  
Princess Diana visited a lot of schools.

Маркерами past simple являются: yesterday, last night / week / month / year I Monday и т.д., two days I weeks I months I years ago, then, when, in 1992 и т.д.

People used to dress differently in the past. Women used to wear long dresses. Did they use to carry parasols with them? Yes, they did. They didn't use to go out alone at night.

• **Used to** (+ основная форма глагола) употребляется для выражения привычных, повторяющихся в прошлом действий, которые сейчас уже не происходят. Эта конструкция не изменяется по лицам и числам. Например: Peter used to eat a lot of sweets. (= Peter doesn't eat many sweets any more.) Вопросы и отрицания строятся с помощью did / did not (didn't), подлежащего и глагола "use" без -d.

Например: Did Peter use to eat many sweets? Mary didn't use to stay out late.

Вместо "used to" можно употреблять past simple, при этом смысл высказывания не изменяется. Например: She used to live in the countryside. = She lived in the countryside.

Отрицательные и вопросительные формы употребляются редко.

**Past continuous** употребляется для выражения:

1. временного действия, продолжавшегося в прошлом в момент, о котором мы говорим. Мы не знаем, когда началось и когда закончилось это действие, At three o'clock yesterday afternoon Mike and his son were washing the dog. (Мы не знаем, когда они начали и когда закончили мыть собаку.)

2. временного действия, продолжавшегося в прошлом (longer action) в момент, когда произошло другое действие (shorter action). Для выражения второго действия (shorter action) мы употребляем past simple, He was reading a newspaper when his wife came, (was reading = longer action: came = shorter action)

3. двух и более временных действий, одновременно продолжавшихся в прошлом. The people were watching while the cowboy was riding the bull.

4. Past continuous употребляется также для описания обстановки, на фоне которой происходили события рассказа (повествования). The sun was shining and the birds were singing. Tom was driving his old truck through the forest.

Маркерами past continuous являются: while, when, as, all day / night / morning и т.д.

when/while/as + past continuous (longer action) when + past simple (shorter action)

**Past perfect** употребляется:

1. для того, чтобы показать, что одно действие произошло раньше другого в прошлом. При этом то действие, которое произошло раньше, выражается past perfect simple, а случившееся позже - past simple,

They had done their homework before they went out to play yesterday afternoon. (=They did their homework first and then they went out to play.)

2. для выражения действий, которые произошли до указанного момента в прошлом,

She had watered all the flowers by five o'clock in the afternoon.

(=She had finished watering the flowers before five o'clock.)

3. как эквивалент present perfect simple в прошлом. То есть, past perfect simple употребляется для выражения действия, которое началось и закончилось в прошлом, а present perfect simple - для действия, которое началось в прошлом и продолжается (или только что закончилось) в настоящем. Например: Jill wasn't at home. She had gone out. (Тогда ее не было дома.) ЛИ isn't at home. She has gone out. (Сейчас ее нет дома.)

К маркерам past perfect simple относятся: before, after, already, just, till/until, when, by, by the time и т.д.

**Future simple** употребляется:

1. для обозначения будущих действий, которые, возможно, произойдут, а возможно, и нет, We'll visit Disney World one day.

2. для предсказаний будущих событий (predictions), Life will be better fifty years from now.

3. для выражения угроз или предупреждений (threats / warnings), Stop or I'll shoot.

4. для выражения обещаний (promises) и решений, принятых в момент речи (on-the-spot decisions), I'll help you with your homework.

5. с глаголами hope, think, believe, expect и т.п., с выражениями I'm sure, I'm afraid и т.п., а также с наречиями probably, perhaps и т.п. / think he will support me. He will probably go to work.

К маркерам future simple относятся: tomorrow, the day after tomorrow, next week I month / year, tonight, soon, in a week / month year и т.д.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Future simple не употребляется после слов while, before, until, as soon as, after, if и when в придаточных предложениях условия и времени. В таких случаях используется present simple. Например: I'll make a phone call while I wait for you. (А не:... while I will wait for you.) Please phone me when you finish work.

В дополнительных придаточных предложениях после "when" и "if" возможно употребление future simple. Например: I don't know when I if Helen will be back.

He is going to throw the ball.

**Be going to** употребляется для:

1. выражения заранее принятых планов и намерений на будущее, Например: Bob is going to drive to Manchester tomorrow morning.

2. предсказаний, когда уже есть доказательства того, что они сбудутся в близком будущем. Например: Look at that tree. It is going to fall down.

We use the **future continuous**:

a) for an action which will be in progress at a stated for an action which will be future time.

*This time next week, we'll be cruising round the islands.*

b) for an action which will definitely happen in the future as the result of a routine or arrangement. *Don't call Julie. I'll be seeing her later, so I'll pass the message on.*

c) when we ask politely about someone's plans for the near future (what we want to know is if our wishes fit in with their plans.) *Will you be using the photocopier for long?*

*No. Why?*

*I need to make some photocopies.*

We use the **future perfect**:

1. For an action which will be finished before a stated future time. *She will have delivered all the newspapers by 8 o'clock.*

2. The future perfect is used with the following time expressions: before, by, by then, by the time, until/till.

We use the **future perfect continuous**:

1. to emphasize the duration of an action up to a certain time in the future. *By the end of next month, she will have been teaching for twenty years.*

The future perfect continuous is used with: by... for.

### Формы выражения будущего времени в придаточных предложениях условия и времени

В придаточных времени с союзами when (когда), after (после), before (перед тем как), as soon as (как только), until (до тех пор пока не), относящихся к будущему времени, а также в придаточных условия, вводимых союзами if (если) и unless (если не), будущее время заменяется формой настоящего времени, но на русский язык переводится будущим, например:

If you help me, I shall do this work on time. - Если ты поможешь мне, я сделаю эту работу вовремя.

As soon as I get free, I shall give you a call. - Как только я освобожусь, я вам позвоню.

We shall not sit to dinner until you come. - Мы не сядем обедать, пока ты не придешь.

Иногда в сложносочиненном предложении словами when и if вводится придаточное дополнительное, а не придаточное времени или условия. В этом случае использование настоящего времени в придаточном будет ошибкой. Чтобы определить, какую форму глагола необходимо использовать, достаточно поставить вопрос к придаточному предложению - «при каком условии?» и «когда?» к придаточным условия и времени и «что?» - к придаточному дополнительному.

We shall sit to dinner (Когда?) when he comes. - Мы сядем обедать, когда он придет.

We will go to the movies if he comes. - Мы пойдем в кино, если он придет.

I want to know (что?) when you will come. - Я хочу знать, когда ты придешь.

I want to know (что?) if you will come. - Я хочу знать, придешь ли ты.

### Модальные глаголы

Глаголы	Значение	Примеры
CAN	физическая или умственная возможность/умение	I can swim very well. – Я очень хорошо умею плавать.
	возможность	You can go now. — Ты можешь идти сейчас. You cannot play football in the street. – На улице нельзя играть в футбол.
	вероятность	They can arrive any time. – Они могут приехать в любой момент.
	удивление	Can he have said that? – Неужели он это сказал?
	сомнение, недоверчивость	She can't be waiting for us now. – Не может быть, чтобы она сейчас нас ждала.
	разрешение	Can we go home? — Нам можно пойти домой?
	вежливая просьба	Could you tell me what time it is now? – Не могли бы вы подсказать, который сейчас час?
MAY	разрешение	May I borrow your book? – Я могу одолжить у тебя книгу?
	предположение	She may not come. – Она, возможно, не придет.
	возможность	In the museum you may see many interesting things. – В музее вы можете увидеть много интересных вещей.
	упрек – только	You might have told me that. – Ты мог бы мне это сказать.
	<b>MIGHT (+ perfect infinitive)</b>	

<b>MUST</b>	обязательство, необходимость	He must work. He must earn money. – Он должен работать. Он должен зарабатывать деньги.
	вероятность (сильная степень)	He must be sick. — Он, должно быть, заболел.
	запрет	Tourists must not feed animals in the zoo. — Туристы не должны кормить животных в зоопарке.
<b>SHOULD OUGHT TO</b>	моральное долженствование	You ought to be polite. – Вы должны быть любезными.
	совет	You should see a doctor. – Вам следует сходить к врачу.
	упрек, запрет	You should have taken the umbrella. – Тебе следовало взять с собой <u>зонт</u> .
<b>SHALL</b>	указ, обязанность	These rules shall apply in all circumstances. – Эти правила будут действовать при любых обстоятельствах.
	угроза	You shall suffer. — Ты будешь страдать.
	просьба об указании	Shall I open the window? – Мне открыть окно?
<b>WILL</b>	готовность, нежелание/отказ	The door won't open. — Дверь не открывается.
	вежливая просьба	Will you go with me? – Ты сможешь пойти со мной?
<b>WOULD</b>	готовность, нежелание/отказ	He would not answer this question. – Он не будет отвечать на этот вопрос.
	вежливая просьба	Would you please come with me? — Не могли бы вы пройти со мной.
	повторяющееся/привычное действие	We would talk for hours. – Мы беседовали часами.
<b>NEED</b>	необходимость	Do you need to work so hard? – Тебе надо столько работать?
<b>NEEDN'T</b>	отсутствие необходимости	She needn't go there. — Ей не нужно туда идти.
<b>DARE</b>	Посметь	How dare you say that? – Как ты смеешь такое говорить?

Модальные единицы эквивалентного типа		
<b>to be able (to) = can</b>	Возможность соверш-я конкрет-го дей-ия в опред. момент	She <b>was able</b> to change the situation then. (Она тогда была в состоянии (могла) изменить ситуацию).
<b>to be allowed (to) = may</b>	Возмож-ть совер-ия дей-ия в наст.-м, прош-ом или буд-ем + оттенок разрешения	My sister <b>is allowed to</b> play outdoors. (Моей сестре разрешается играть на улице).
<b>to have (to)= ought, must, should</b>	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом или буд-ем при опред-х об-вах	They <b>will have to</b> set up in business soon. (Им вскоре придется открыть свое дело).
<b>to be (to)= ought, must, should</b>	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом при наличии опред. планов, распис-ий и т.д.	We <b>are to</b> send Nick about his business. (Мы должны (= планируем) выпроводить Ника)

### Категория страдательного залога английского глагола. Образование форм. Passive Voice

образуется при помощи вспомогательного глагола to be в соответствующем времени, лице и числе и причастия прошедшего времени смысл. глагола – Participle II (III –я форма или ed-форма).

В страдательном залоге не употребляются:

1) Непереходные глаголы, т.к. при них нет объекта, который испытывал бы воздействие, то есть нет прямых дополнений которые могли бы стать подлежащими при глаголе в форме Passive.

Переходными в англ. языке называются глаголы, после которых в действительном залоге следует прямое дополнение; в русском языке это дополнение, отвечающее на вопросы винительного падежа – кого? что?: to build строить, to see видеть, to take брать, to open открывать и т.п.

Непереходными глаголами называются такие глаголы, которые не требуют после себя прямого дополнения: to live жить, to come приходиться, to fly летать, to cry плакать и др.

2) Глаголы-связки: be – быть, become – становиться/стать.

3) Модальные глаголы.

4) Некоторые переходные глаголы не могут использоваться в страдательном залоге. В большинстве случаев это глаголы состояния, такие как:

to fit годиться, быть впору to have иметь to lack не хватать, недоставать to like нравиться

to resemble напоминать, быть похожим to suit годиться, подходить и др.

При изменении глагола из действительного в страдательный залог меняется вся конструкция предложения:

- дополнение предложения в Active становится подлежащим предложения в Passive;

- подлежащее предложения в Active становится предложным дополнением, которое вводится предлогом by или вовсе опускается;

- сказуемое в форме Active становится сказуемым в форме Passive.

### **Особенности употребления форм Passive:**

1. Форма Future Continuous не употребляется в Passive, вместо нее употребляется Future Indefinite:

At ten o'clock this morning Nick will be writing the letter. – At ten o'clock this morning the letter will be written by Nick.

2. В Passive нет форм Perfect Continuous, поэтому в тех случаях, когда нужно передать в Passive действие, начавшееся до какого-то момента и продолжающееся вплоть до этого момента, употребляются формы Perfect:

He has been writing the story for three months. The story has been written by him for three months.

3. Для краткости, во избежание сложных форм, формы Indefinite (Present, Past, Future) часто употребляются вместо форм Perfect и Continuous, как в повседневной речи так и в художественной литературе. Формы Perfect и Continuous чаще употребляются в научной литературе и технических инструкциях.

This letter has been written by Bill. (Present Perfect)

This letter is written by Bill. (Present Indefinite – более употребительно)

Apples are being sold in this shop. (Present Continuous)

Apples are sold in this shop. (Present Indefinite – более употребительно)

4. Если несколько однотипных действий относятся к одному подлежащему, то вспомогательные глаголы обычно употребляются только перед первым действием, например: The new course will be sold in shops and ordered by post.

### **Прямой пассив (The Direct Passive)**

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует прямому дополнению предложения в Active. Прямой пассив образуется от большинства переходных глаголов.

I gave him a book. Я дал ему книгу. A book was given to him. Ему дали книгу. (или Книга была дана ему)

The thief stole my watch yesterday. Вор украл мои часы вчера.

My watch was stolen yesterday. Мои часы были украдены вчера.

В английском языке имеется ряд переходных глаголов, которые соответствуют непереходным глаголам в русском языке. В английском они могут употребляться в прямом пассиве, а в русском – нет. Это: to answer отвечать кому-л.

to believe верить кому-л. to enter входить (в) to follow следовать (за) to help помогать кому-л.

to influence влиять (на) to join присоединяться to need нуждаться to watch наблюдать (за)

Так как соответствующие русские глаголы, являясь непереходными, не могут употребляться в страдательном залоге, то они переводятся на русский язык глаголами в действительном залоге:

Winter is followed by spring.

А при отсутствии дополнения с предлогом by переводятся неопределенно-личными предложениями: Your help is needed.

### **Косвенный пассив (The Indirect Passive)**

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует косвенному дополнению предложения в Active. Она возможна только с глаголами, которые могут иметь и прямое и косвенное дополнения в действительном залоге. Прямое дополнение обычно означает предмет (что?), а косвенное – лицо (кому?).

С такими глаголами в действительном залоге можно образовать две конструкции:

а) глагол + косвенное дополнение + прямое дополнение;

б) глагол + прямое дополнение + предлог + косвенное дополнение:

а) They sent Ann an invitation.- Они послали Анне приглашение.

б) They sent an invitation to Ann. - Они послали приглашение Анне.

В страдательном залоге с ними также можно образовать две конструкции – прямой и косвенный пассив, в зависимости от того, какое дополнение становится подлежащим предложения в Passive. К этим глаголам относятся: to bring приносить

to buy покупать                      to give давать                      to invite приглашать                      to leave оставлять

to lend одалживать    to offer предлагать    to order приказывать                      to pay платить

to promise обещать    to sell продавать                      to send посылать                      to show показывать

to teach учить                      to tell сказать и др.

Например: Tom gave Mary a book. Том дал Мэри книгу.

Mary was given a book. Мэри дали книгу. (косвенный пассив – более употребителен)

A book was given to Mary. Книгу дали Мэри. (прямой пассив – менее употребителен)

Выбор между прямым или косвенным пассивом зависит от смыслового акцента, вкладываемого в последние, наиболее значимые, слова фразы:

John was offered a good job. (косвенный пассив) Джону предложили хорошую работу.

The job was offered to John. (прямой пассив) Работу предложили Джону.

Глагол to ask спрашивать образует только одну пассивную конструкцию – ту, в которой подлежащим является дополнение, обозначающее лицо (косвенный пассив):

He was asked a lot of questions. Ему задали много вопросов.

Косвенный пассив невозможен с некоторыми глаголами, требующими косвенного дополнения (кому?) с предлогом to. Такое косвенное дополнение не может быть подлежащим в Passive, поэтому в страдательном залоге возможна только одна конструкция – прямой пассив, то есть вариант: Что? объяснили, предложили, повторили...Кому? Это глаголы: to address адресовать

to describe описывать                      to dictate диктовать    to explain объяснять                      to mention упоминать

to propose предлагать                      to repeat повторять    to suggest предлагать                      to write писать и др.

Например: The teacher explained the rule to the pupils. – Учитель объяснил правило ученикам.

The rule was explained to the pupils. – Правило объяснили ученикам. (Not: The pupils was explained...)

### **Употребление Страдательного залога**

В английском языке, как и в русском, страдательный залог употр. для того чтобы:

1. Обойтись без упоминания исполнителя действия ( 70% случаев употребления Passive) в тех случаях когда:

а) Исполнитель неизвестен или его не хотят упоминать:

He was killed in the war. Он был убит на войне.

б) Исполнитель не важен, а интерес представляет лишь объект воздействия и сопутствующие обстоятельства:

The window was broken last night. Окно было разбито прошлой ночью.

в) Исполнитель действия не называется, поскольку он ясен из ситуации или контекста:  
The boy was operated on the next day. Мальчика оперировали на следующий день.

г) Безличные пассивные конструкции постоянно используются в научной и учебной литературе, в различных руководствах: The contents of the container should be kept in a cool dry place. Содержимое упаковки следует хранить в сухом прохладном месте.

2. Для того, чтобы специально привлечь внимание к тому, кем или чем осуществлялось действие. В этом случае существительное (одушевленное или неодушевленное.) или местоимение (в объектном падеже) вводится предлогом by после сказуемого в Passive.

В английском языке, как и в русском, смысловой акцент приходится на последнюю часть фразы. He quickly dressed. Он быстро оделся.

Поэтому, если нужно подчеркнуть исполнителя действия, то о нем следует сказать в конце предложения. Из-за строгого порядка слов английского предложения это можно осуществить лишь прибегнув к страдательному залогоу. Сравните:

The flood broke the dam. (Active) Наводнение разрушило плотину. (Наводнение разрушило что? – плотину)

The dam was broken by the flood. (Passive) Плотина была разрушена наводнением. (Плотина разрушена чем? – наводнением)

Чаще всего используется, когда речь идет об авторстве:

The letter was written by my brother. Это письмо было написано моим братом.

И когда исполнитель действия является причиной последующего состояния:

The house was damaged by a storm. Дом был поврежден грозой.

Примечание: Если действие совершается с помощью какого-то предмета, то употребляется предлог with, например:

He was shot with a revolver. Он был убит из револьвера.

### **Перевод глаголов в форме Passive**

В русском языке есть три способа выражения страдательного залога:

1. При помощи глагола "быть" и краткой формы страдательного причастия, причем в настоящем времени "быть" опускается:

I am invited to a party.

Я приглашён на вечеринку.

Иногда при переводе используется обратный порядок слов, когда русское предложение начинается со сказуемого: New technique has been developed. Была разработана новая методика.

2. Глагол в страдательном залоге переводится русским глаголом, оканчивающимся на –ся(-сь):

Bread is made from flour. Хлеб делается из муки.

Answers are given in the written form. Ответы даются в письменном виде.

3. Неопределенно-личным предложением (подлежащее в переводе отсутствует; сказуемое стоит в 3-м лице множественного числа действительного залога). Этот способ перевода возможен только при отсутствии дополнения с предлогом by (производитель действия не упомянут):

The book is much spoken about. Об этой книге много говорят.

I was told that you're ill. Мне сказали, что ты болен.

4. Если в предложении указан субъект действия, то его можно перевести личным предложением с глаголом в действительном залоге (дополнение с by при переводе становится подлежащим). Выбор того или иного способа перевода зависит от значения глагола и всего предложения в целом (от контекста):

They were invited by my friend. Их пригласил мой друг.(или Они были приглашены моим другом.)

Примечание 1: Иногда страдательный оборот можно перевести двумя или даже тремя способами, в зависимости от соответствующего русского глагола и контекста:

The experiments were made last year.

1) Опыты были проведены в прошлом году.



2) Опыты проводились в прошлом году.

3) Опыты проводили в прошлом году.

Примечание 2: При переводе нужно учитывать, что в английском языке, в отличие от русского, при изменении залога не происходит изменение падежа слова, стоящего перед глаголом (например в английском she и she, а переводим на русский - она и ей):

Примечание 3: обороты, состоящие из местоимения it с глаголом в страдательном залоге переводятся неопределенно-личными оборотами:

It is said... Говорят...

It was said... Говорили...

It is known... Известно...

It was thought... Думали, полагали...

It is reported... Сообщают...

It was reported... Сообщали... и т.п.

В таких оборотах it играет роль формального подлежащего и не имеет самостоятельного значения: It was expected that he would return soon. Ожидали, что он скоро вернется.

### Согласование времен в английском предложении (Sequence of Tenses)

Если в главном предложении сказуемое выражено глаголом в одной из форм прошедшего времени, то в придаточном предложении употребление времен ограничено. Правило, которому в этом случае подчиняется употребление времен в придаточном предложении, называется согласованием времен.

**Правило 1:** Если глагол главного предложения имеет форму настоящего или будущего времени, то глагол придаточного предложения будет иметь любую форму, которая требуется смыслом предложения. То есть никаких изменений не произойдет, согласование времен здесь в силу не вступает.

**Правило 2:** Если глагол главного предложения имеет форму прошедшего времени (обычно Past Simple), то глагол придаточного предложения должен быть в форме одного из прошедших времен. То есть в данном случае время придаточного предложения изменится. Все эти изменения отражены в нижеследующей таблице:

Переход из одного времени в другое	Примеры	
Present Simple » Past Simple	He <b>can speak</b> French – Он говорит по-французски.	Boris said that he <b>could speak</b> French – Борис сказал, что он говорит по-французски.
Present Continuous » Past Continuous	They <b>are listening</b> to him – Они слушают его	I <b>thought</b> they <b>were listening</b> to him – Я думал, они слушают его.
Present Perfect » Past Perfect	Our teacher <b>has asked</b> my parents to help him – Наш учитель попросил моих родителей помочь ему.	Mary <b>told</b> me that our teacher <b>had asked</b> my parents to help him – Мария сказала мне, что наш учитель попросил моих родителей помочь ему.
Past Simple » Past Perfect	I <b>invited</b> her – Я пригласил ее.	Peter <b>didn't know</b> that I <b>had invited</b> her – Петр не знал, что я пригласил ее.
Past Continuous » Past Perfect Continuous	She <b>was crying</b> – Она плакала	John <b>said</b> that she <b>had been crying</b> – Джон сказал, что она плакала.
Present Perfect Continuous » Past Perfect Continuous	It <b>has been raining</b> for an hour – Дождь идет уже час.	He <b>said</b> that it <b>had been raining</b> for an hour – Он сказал, что уже час шел дождь.
Future Simple » Future in the Past	She <b>will show</b> us the map – Она покажет нам карту.	I <b>didn't expect</b> she <b>would show</b> us the map – Я не ожидал, что она покажет нам карту.

**Изменение обстоятельств времени и места при согласовании времен.**

Следует запомнить, что при согласовании времен изменяются также некоторые слова (обстоятельства времени и места).

this » that  
these » those  
here » there  
now » then  
yesterday » the day before  
today » that day  
tomorrow » the next (following) day  
last week (year) » the previous week (year)  
ago » before  
next week (year) » the following week (year)

### Прямая и косвенная речь

#### Перевод прямой речи в косвенную в английском языке

Для того чтобы перевести прямую речь в косвенную, нужно сделать определенные действия. Итак, чтобы передать чьи-то слова в английском языке (то есть перевести прямую речь в косвенную), мы:

##### 1. Убираем кавычки и ставим слово *that*

Например, у нас есть предложение:

She said, "I will buy a dress". Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы передать кому-то эти слова, так же как и в русском, мы убираем кавычки и ставим слово *that* – «что».

She said that ..... Она сказала, что.....

##### 2. Меняем действующее лицо

В прямой речи обычно человек говорит от своего лица. Но в косвенной речи мы не можем говорить от лица этого человека. Поэтому мы меняем «я» на другое действующее лицо. Вернемся к нашему предложению:

She said, "I will buy a dress". Она сказала: «Я куплю платье».

Так как мы передаем слова девушки, вместо «я» ставим «она»:

She said that she ..... Она сказала, что она.....

##### 3. Согласовываем время

В английском языке мы не можем использовать в одном предложении прошедшее время с настоящим или будущим. Поэтому, если мы говорим «сказал» (то есть используем прошедшее время), то следующую часть предложения нужно согласовать с этим прошедшим временем. Возьмем наше предложение:

She said, "I will buy a dress". Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы согласовать первую и вторую части предложения, меняем *will* на *would*. см. таблицу выше.

She said that she would buy a dress. Она сказала, что она купит платье.

##### 4. Меняем некоторые слова

В некоторых случаях мы должны согласовать не только времена, но и отдельные слова. Что это за слова? Давайте рассмотрим небольшой пример.

She said, "I am driving now". Она сказала: «Я за рулем сейчас».

То есть она в данный момент за рулем. Однако, когда мы будем передавать ее слова, мы будем говорить не про данный момент (тот, когда мы говорим сейчас), а про момент времени в прошлом (тот, когда она была за рулем). Поэтому мы меняем *now* (сейчас) на *then* (тогда) см. таблицу выше.

She said that she was driving then. Она сказала, что она была за рулем тогда.

### Вопросы в косвенной речи в английском языке

Вопросы в косвенной речи, по сути, не являются вопросами, так как порядок слов в них такой же, как в утвердительном предложении. Мы не используем вспомогательные глаголы (do, does, did) в таких предложениях.

***He asked, "Do you like this cafe?" Он спросил: «Тебе нравится это кафе?»***

Чтобы задать вопрос в косвенной речи, мы убираем кавычки и ставим if, которые переводятся как «ли». Согласование времен происходит так же, как и в обычных предложениях. Наше предложение будет выглядеть так:

***He asked if I liked that cafe. Он спросил, нравится ли мне то кафе.***

Давайте рассмотрим еще один пример:

***She said, "Will he call back?" Она сказала: «Он перезвонит?»***

***She said if he would call back. Она сказала, перезвонит ли он.***

#### Специальные вопросы в косвенной речи

Специальные вопросы задаются со следующими вопросительными словами: what – что when – когда how – как why - почему where – где which – который

При переводе таких вопросов в косвенную речь мы оставляем прямой порядок слов (как в утвердительных предложениях), а на место if ставим вопросительное слово.

Например, у нас есть вопрос в прямой речи:

***She said, "When will you come?". Она сказала: «Когда ты придешь?»***

В косвенной речи такой вопрос будет выглядеть так:

***She said when I would come. Она сказала, когда я приду.***

***He asked, "Where does she work?" Он спросил: «Где она работает?»***

***He asked where she worked. Он спросил, где она работает.***

#### Сослагательное наклонение. Три типа условных предложений

Conditionals are clauses introduced with if. There are three types of conditional clause: Type 1, Type 2 and Type 3. There is also another common type, Type 0.

**Type 0 Conditionals:** They are used to express something which is always true. We can use when (whenever) instead of it. *If/When the sun shines, snow melts.*

**Type 1 Conditionals:** They are used to express real or very probable situations in the present or future. *If he doesn't study hard, he won't pass his exam.*

**Type 2 Conditionals:** They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the present and, therefore, are unlikely to happen in the present or future. *Bob is daydreaming. If I won the lottery, I would buy an expensive car and I would go on holiday to a tropical island next summer.*

**Type 3 Conditionals:** They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the past. They are also used to express regrets or criticism. *John got up late, so he missed the bus. If John hadn't got up late, he wouldn't have missed the bus.*

	If-clause (hypothesis)	Main clause (result)	Use
Type 0 general truth	if + present simple	present simple	something which is always true
	If the temperature falls below 0 °C, water turns into ice.		
Type 1 real present	if + present simple, present continuous, present perfect or present perfect continuous	future/imperative can/may/might/must/should/ could + bare infinitive	real - likely to happen in the present or future
	If he doesn't pay the fine, he will go to prison. If you need help, come and see me. If you have finished your work, we can have a break. If you're ever in the area, you should come and visit us.		
Type 2 unreal present	if + past simple or past continuous	would/could/might + bare infinitive	imaginary situation contrary to facts in the present; also used to

			give advice
	If I had time, I would take up a sport. (but I don't have time - untrue in the present) If I were you, I would talk to my parents about it. (giving advice)		
Type 3 unreal past	if + past perfect or past perfect continuous	would/could/might + have + past participle	imaginary situation contrary to facts in the past; also used to express regrets or criticism
	If she had studied harder, she would have passed the test. If he hadn't been acting so foolishly, he wouldn't have been punished.		

Conditional clauses consist of two parts: the if -clause (hypothesis) and the main clause (result). When the if - clause comes before the main clause, the two clauses are separated with a comma. When the main clause comes before the if - clause, then no comma is necessary.

*e.g. a) If I see Tim, I'll give him his book.*

*b) I'll give Tim his book if I see him.*

We do not normally use will, would or should in an if - clause. However, we can use will or would after if to make a polite request or express insistence or uncertainty (usually with expressions such as / don't know, I doubt, I wonder, etc.).

We can use should after if to talk about something which is possible, but not very likely to happen.

*e.g. a) If the weather is fine tomorrow, will go camping. (NOT: If the weather will be fine...)*

*b) If you will fill in this form, I'll process your application. (Will you please fill in... - polite request)*

*c) If you will not stop shouting, you'll have to leave. (If you insist on shouting... - insistence)*

*d) I don't know if he will pass his exams, (uncertainty)*

*e) If Tom should call, tell him I'll be late. (We do not think that Tom is very likely to call.)*

We can use unless instead of if... not in the if -clause of Type 1 conditionals. The verb is always in the affirmative after unless.

*e.g. Unless you leave now, you'll miss the bus. (If you don't leave now, you'll miss the bus.)*

(NOT: Unless you don't leave now, ...)

We can use were instead of was for all persons in the if - clause of Type 2 conditionals.

*e.g. If Rick was/were here, we could have a party.*

We use If I were you ... when we want to give advice.

*e.g. If I were you, I wouldn't complain about it.*

The following expressions can be used instead of if: provided/providing that, as long as, suppose/supposing, etc.

*e.g. a) You can see Mr. Carter provided you have an appointment. (If you have an appointment...)*

*b) We will all have dinner together providing Mary comes on time. (... if Mary comes ...)*

*c) Suppose/Supposing the boss came now, ...*

We can omit if in the if - clause. When if is omitted, should (Type 1), were (Type 2), had (Type 3) and the subject are inverted.

*e.g. a) Should Peter come, tell him to wait. (If Peter should come,...)*

*b) Were I you, I wouldn't trust him. (If I were you, ...)*

*c) Had he known, he would have called. (If he had known, ...)*

### Сравнительно-сопоставительные конструкции и обороты в предложении

Все три формы прилагательных – основная (или положительная), сравнительная и превосходная используются в сравнительных конструкциях.

## Положительная степень

(или основная форма прилагательного)

1 Одинаковое качество двух предметов (лиц, явлений) выражается прилагательными в положительной степени (основная форма) в конструкции с союзами **as...as** в значении *такой же ...как, так же...как*:

He is **as tall as** his brother.

*Он такой же высокий, как и его брат.*

This text is **as difficult as** that one.

*Этот текст такой же трудный, как и тот.*

Иногда употребляется конструкция с прилагательным **same** *тот же самый, одинаковый*: **the same...as** – *такой же, тот же самый*:

Mary is **the same age as** Jane.

*Мэри того же возраста, что и Джейн.*

2 Разное качество предметов выражается конструкцией **not so/as...as** в значении *не так...как, не такой...как*:

He is **not so (as) tall as** his brother.

*Он не такой высокий, как его брат.*

The problem is **not so simple as** it seems.

*Эта проблема не такая простая, как кажется.*

Если после второго **as** следует личное местоимение в третьем лице, то обычно глагол повторяется:

I am **not as strong as** he is.

*Я не такой сильный, как он.*

Her sister is **not so pretty as** she is.

*Ее сестра не такая хорошенькая, как она.*

А если следует личное местоимение в первом или втором лице, то глагол может опускаться:

She is **not so beautiful as** you (are).

*Она не такая красивая, как ты.*

3 Если один из сравниваемых объектов превосходит другой вдвое (**twice** [twaɪs]) или в несколько раз (... **times**) по степени проявления какого-либо качества, то употребляется следующая конструкция:

Your room is **twice as large as** mine.

*Ваша комната в два раза больше моей.*

This box is **three times as heavy as** that.

*Этот ящик в три раза тяжелее того.*

Когда второй объект сравнения не упомянут, то **as** после прилагательного не употребляется:

This grade is **twice as expensive**.

*Этот сорт в два раза дороже.*

He is **twice as old**.

*Он в два раза старше.*

А если один из объектов уступает по качеству в два раза, то употребляется **half** *половина, наполовину, в два раза меньше*. Обратите внимание на то, что стоящее за ним прилагательное в конструкции **as... as** имеет противоположное значение тому, что принято в русском языке:

Your flat is **half as large as** mine.

*Ваша квартира вдвое меньше моей.*

Moscow is **half as big as** New York.

*Москва наполовину меньше Нью-Йорка.*

В подобных сравнительных конструкциях союз **as...as** и последующее прилагательное могут вообще опускаться, что должно компенсироваться наличием соответствующего существительного:

Your flat is **three times** the size of mine.

*Ваша квартира в три раза больше моей.*

He is **half** my age.

*Он в два раза моложе меня.*

## Сравнительная степень

1 При сравнении степени качества одного предмета с другим после прилагательного в сравнительной степени употребляется союз **than** [Dxn] - *чем*, который при переводе на русский язык часто опускается:

He is **older** than I am.

*Он старше, чем я. (меня)*

This book is **more interesting than** that one. *Эта книга интереснее, чем та (книга).*

Эта конструкция может содержать и количественный компонент сравнения:  
My mother is **ten years younger than** my father. *Моя мама на 10 лет моложе отца.*

Уменьшение качества выражается с помощью **less... than**:  
I am **less musical than** my sister. *Я менее музыкален, чем моя сестра.*

Если после **than** следует личное местоимение в третьем лице, то глагол обычно повторяется:

She has **more good marks than he has**. *У нее больше хороших отметок, чем у него.*

А если следует личное местоимение в первом или втором лице, то глагол может опускаться:

He is **stronger than** you. *Он сильнее, чем ты.*

В этом случае, если нет второго сказуемого, после **than** обычно употребляется личное местоимение в объектном падеже **me/ him/ her/ them/ us**, а не в именительном:

You are taller **than I am**. или You are taller **than me**. *Ты выше, чем я (меня).*

I got up earlier **than she did**. или I got up earlier **than her**. *Я встал раньше ее (чем она).*

She runs quicker **than him**. *Она бежит быстрее (чем он).*

2 Для усиления сравнительной степени часто употребляются слова **much** [mʌʃ] или **far** [fɑː] со значением - *значительно, гораздо, намного*, а также **still** *еще*, **even** ['iːvən] *даже*, **by far** *намного, безусловно*. Причем **much more** [mʌʃ mɔː] и **far more** употребляется перед неисчисляемыми существительными, а **many more** перед исчисляемыми существительными :

My boyfriend is **much older than** me. *Мой друг гораздо старше меня.*

This book is **far better than** that one. *Эта книга значительно лучше той.*

It is **still colder** today. *Сегодня еще холоднее.*

He has **much more free time than** I have. *У него гораздо больше свободного времени, чем у меня.*

I have **many more** books **than** he (has). *У меня гораздо больше книг, чем у него.*

3 При передаче зависимости одного качества от другого (обычно их параллельное возрастание или убывание) используется конструкция **the... the**, например:

**The more** you have, **the more** you want. *Чем больше ты имеешь, тем больше ты хочешь.*

**The longer** I stay here **the better** I like it. *Чем дольше я нахожусь здесь, тем больше мне нравится.*

### Превосходная степень

Если один предмет или лицо превосходят остальные в каком-либо качестве, то употребляется прилагательное в превосходной степени с артиклем **the**. Речь обычно идет не о сравнении двух предметов (лиц, явлений), а трех или более.

"Why did you stay at that hotel?" – "It was **the cheapest** (that) we could find." *"Почему вы остановились в той гостинице?" – "Она была самая дешевая, которую мы могли найти".*

Обычно при сравнении употребляется конструкция **the прилагательное... in**, если речь идет о местоположении, например:

Tom is **the cleverest** (boy) **in** the class. *Том – самый умный (парень) в классе.*

What's **the longest** river **in** the world? *Какая самая длинная река в мире?*

Или конструкция **the прилагательное... of**, например:  
**the happiest** day **of** my life *счастливейший день моей жизни*

He is **the best of** my friends. *Он лучший из моих друзей.*

Pete is **the best** student **of** us all. *Пит лучший студент из всех нас.*

She is **the prettiest of** them all.

*Она самая хорошенькая из них.*

После превосходной степени часто употребляется определительное придаточное предложение со сказуемым в **Present Perfect** (как вы помните, здесь речь идет о свершившемся факте в прошлом, значение которого продолжается до настоящего момента). Это предложение может вводиться относительным местоимением **that** *который*, но оно обычно опускается.

This is **the most interesting** book (that) *Это самая интересная книга, которую я I have ever read.* *когда-либо читал.*

### Типы придаточных предложений и способы их связи TIME CLAUSES

*They had booked tickets before they went to the cinema. They will go home when the film is over.*

◆ We use the following time conjunctions to introduce time clauses.

**when - as - while - before - after - since - until/till - whenever - as long as - by the time- as soon as -the moment that - no sooner ...than - hardly... when - once - immediately - the first/last/next time** etc.

◆ When the time clause precedes the main clause, a comma is used.

e.g. *Whenever he is in town, he visits us.*

*He visits us whenever he is in town.*

Sequence of Tenses

◆ Time clauses follow the rule of the sequence of tenses. That is, when the verb of the main clause is in a present or future form, the verb of the time clause is in a present form. When the verb of the main clause is in a past form, the verb of the time clause is in a past form too.

Main clause

Time clause

present / future / imperative → present simple or present perfect

*She takes off her shoes the moment that she gets home.*

*I'll call you as soon as I get to my hotel.*

*Turn off the lights before you leave.*

past simple/ past perfect → past simple or past perfect

*He took a shower after he had finished painting the room.*

*They had reserved a table before they went to the restaurant.*

### TIME CONJUNCTIONS

◆ **ago - before**

**ago = before now**

e.g. *My parents got married twenty years ago. (= twenty years before now)*

**before = before a past time**

e.g. *Helen and Mike got married last month.*

*They had met six months before. (= six months before last month)*

◆ **until/till - by the time**

**until/till = up to the time when**

e.g. *You must stay in the office until/till you finish/have finished the report.*

*(= up to the time when you finish the report) They'll be at their summer house until/till Sunday.*

*(= up to Sunday)*

**by the time + clause = not later than the moment something happens**

e.g. *I will have set the table by the time you come home. (= before, not later than the moment you come home)*

**by = not later than**

e.g. *I'll let you know my decision by Friday. (= not later than Friday)*

Note: a) **not... until/till**

e.g. *I won't have finished my work until/till/ before Thursday.*

b) Both until/till and before can be used to say how far away a future event is.

e.g. *There's only one week until/till/before my summer holidays.*

◆ **during - while/as**

**during + noun = in the time period**

e.g. *We learnt several interesting facts during the lecture.*

**while/as + clause = in the time period**

e.g. *We learnt several interesting facts while/as we were listening to the lecture.*

◆ **when = (time conjunction) + present tense**

e.g. *We'll order some pizzas when our friends get here.*

**when = (question word) + will/would**

e.g. *I'm not sure when his next book will be published.*

### CLAUSES OF RESULT

*Dolphins are so appealing (that) it is hard not to like them.*

*They are such intelligent creatures (that) they can communicate with each other.*

Clauses of result are used to express the result of something. They are introduced with the following words/expressions:

**as a result - therefore - consequently/as a consequence - so - so/such ... that** etc.

◆ **as a result/therefore/consequently**

e.g. *The president was taken ill and, as a result/ therefore/consequently the summit meeting was cancelled.*

*The president was taken ill. As a result/therefore/ consequently, the summit meeting was cancelled.*

◆ **so** e.g. *It was hot, so I turned on the air-conditioning.*

◆ **such a/an + adjective + singular countable noun**

e.g. *It was such an interesting book (that) I couldn't put it down.*

◆ **such + adjective + plural/uncountable noun**

e.g. *They are such good friends (that) they've never had an argument.*

*It was such expensive jewellery (that) it was kept in a safe.*

◆ **such a lot of + plural/uncountable noun**

e.g. *She invited such a lot of guests to her party that there wasn't enough room for all of them.*

*He has such a lot of money (that) he doesn't know what to do with it.*

◆ **so + adjective/adverb**

e.g. *He is so devoted that he deserves praise.*

*He speaks so quickly that I can't understand him.*

◆ **so much/little + uncountable noun**

**so many/few + plural noun**

e.g. *There is so much traffic that we won't be on time. He pays so little attention to what I say that it makes me angry.*

*He made so many mistakes that he failed. There are so few wolves left that we have to protect them.*

### CLAUSES OF REASON

*Traffic is getting worse because/as more people are buying cars. Traffic is getting worse on account of the fact that more people are buying cars.*

Causes of reason are used to express the reason for something. They are introduced with the following words/expressions:

**because - as/since - the reason for/why - because of /on account of/due to - now that - for** etc.

◆ **because** e.g. *I took a taxi because it was raining.*

*Because it was raining, I took a taxi.*

◆ **as/since (=because)** e.g. *They bought him a gift as/since it was his birthday. As/Since it was his birthday, they bought him a gift.*



◆ **the reason for + noun/-ing form**

**the reason why + clause**

e.g. *The reason for his resignation was (the fact) that he had been offered a better job. The fact that he had been offered a better job was the reason for his resigning. The reason why he resigned was (the fact) that he had been offered a better job.*

◆ **because of/on account of/due to + noun**

**because of/on account of/due to the fact that + clause**

e.g. *All flights were cancelled because of/on account of the thick fog.  
All flights were cancelled due to the thick fog. He asked for a few days off because of  
account of the fact that he was exhausted. He asked for a few days off due to the fact that he was exhausted.*

◆ **now (that) + clause** e.g. *Now (that) they have children, they have less free time.*

◆ **for = because (in formal written style)**

A clause of reason introduced with for always comes after the main clause.

e.g. *The citizens of Harbridge were upset, for a new factory was to be built near their town.*

**CLAUSES OF PURPOSE**

*They met in a café to discuss their holiday.*

*They met in a café so that they could discuss their holiday.*

Clauses of purpose are used to express the purpose of an action. That is, they explain why someone does something. They are introduced with the following words/expressions:

**to - in order to/so as to-so that/in order that - in case-for** etc.

◆ **to - infinitive**

e.g. *She went shopping to look for some new clothes.*

◆ **in order to/so as to + infinitive (formal)**

e.g. *He did a postgraduate course in order to/so as to widen his knowledge of international politics.*

In negative sentences we use in order not to or so as not to. We never use not to alone.

e.g. *He wrote the number down in order not to/so as not to forget it.*

◆ **so that + can/will (present or future reference)**

e.g. *Emma has booked a first-class ticket so that she can travel in comfort.*

**so that + could/would (past reference)**

e.g. *He recorded the match so that he could watch it later.*

Note: In order that has the same structure as so that. However, it is not used very often as it is formal.

e.g. *We will send you the forms in order that you can make your application.*

◆ **in case + present tense (present or future reference)**

**in case + past tense (past reference)**

In case is never used with will or would.

e.g. *Take your credit card in case you run out of cash. He took a jumper in case it got cold.*

◆ **for + noun (when we want to express the purpose of an action)**

e.g. *He went to the doctor's for a check-up.*

**for + -ing form (when we want to express the purpose or function of something)**

e.g. *We use a spade for digging.*

Clauses of purpose follow the rule of the sequence of tenses, like time clauses.

e.g. *He borrowed some money so that he could pay his phone bill.*

Note: We can express negative purpose by using:

a) **prevent + noun/pronoun + (from) + -ing form**

e.g. *She covered the sofa with a sheet to prevent it (from) getting dirty.*

b) **avoid + -ing form**

e.g. *They set off early in the morning to avoid getting stuck in traffic.*

## EXCLAMATIONS

Exclamations are words or sentences used to express admiration, surprise, etc.

To form exclamatory sentences we can use what (a/an), how, such, so or a negative question.

◆ **so + adjective/adverb**

e.g. *This cake is so tasty! He works so hard!*

◆ **such + a/an (+ adjective) + singular countable noun**

e.g. *This is such an original design!*

◆ **such (+ adjective) + uncountable/plural noun**

e.g. *You gave me such valuable information!*

*She's wearing such elegant clothes!*

◆ **what + a/an (+ adjective) + singular countable noun**

e.g. *What a lovely view!*

*What an unusual pattern! What a day!*

◆ **what (+ adjective) + uncountable/plural noun**

e.g. *What expensive furniture!*

*What comfortable shoes!*

◆ **how + adjective/adverb**

e.g. *How clever he is! How well she behaved!*

◆ **negative question (+ exclamation mark)**

e.g. *Isn't she a graceful dancer!*

## CLAUSES OF CONTRAST

*He prefers to make things by hand although/even though he could use a machine.*

Clauses of contrast are used to express a contrast. They are introduced with the following words/phrases:

**but - although/even though/though - in spite of/despite - however - while/whereas - yet - nevertheless - on the other hand**

◆ **but** e.g. *It was cold, but she wasn't wearing a coat.*

◆ **although/even though/though + clause**

Even though is more emphatic than although. Though is informal and is often used in everyday speech. It can also be put at the end of a sentence.

e.g. *Although/Even though/Though it was summer, it was chilly.*

*It was chilly although/even though/though it was summer.*

*It was summer. It was chilly, though.*

◆ **in spite of/despite + noun/-ing form**

e.g. *In spite of/Despite his qualifications, he couldn't get a job.*

*He couldn't get a job in spite of/despite (his) being qualified.*

**in spite of/despite the fact that + clause**

e.g. *In spite of/Despite the fact that he was qualified, he couldn't get a job.*

◆ **however/nevertheless** A comma is always used after however/nevertheless.

e.g. *The man fell off the ladder. However/Nevertheless, he wasn't hurt.*

◆ **while/whereas**

e.g. *She is tall, while/whereas her brother is rather short.*

◆ **yet (formal)/still**

e.g. *The fire was widespread, yet no property was damaged. My car is old. Still, it is in very good condition.*

◆ **on the other hand**

e.g. *Cars aren't environmentally friendly.*

*On the other hand, bicycles are. / Bicycles, on the other hand, are.*

## CLAUSES OF MANNER

*They look as if/as though they are in a hurry.*

Clauses of manner are introduced with **as if/as though** and are used to express the way in which something is done/said, etc.

◆ We use **as if /as though** after verbs such as act, appear, be, behave, feel, look, seem, smell, sound, taste to say how somebody or something looks, behaves, etc.

e.g. *He is acting as if/as though he's had bad news.*

We also use **as if /as though** with other verbs to say how somebody does something.

e.g. *She talks as if/as though she knows everything.*

◆ We use **as if /as though + past tense** when we are talking about an unreal present situation. **Were** can be used instead of **was** in all persons.

e.g. *He spends his money as if /as though he was I were a millionaire. (But he isn't.) He behaves as if/as though he owned the place. (But he doesn't.)*

Note: We can use **like** instead of **as if/as though** in spoken English.

e.g. *She looks like she's going to faint, (informal spoken English).*

## RELATIVE CLAUSES

*A camel is an animal which/that lives in hot countries.*

*A computer is something which/ that we use for storing information.*

*A firefighter is someone who/that puts out fires and whose job is very risky.*

Relative clauses are introduced with a) relative pronouns (**who(m)**, **which**, **whose**, **that**) and b) relative adverbs (**when**, **where**, **why**).

We use:

◆ **who/that to refer to people.**

◆ **which/that to refer to objects or animals.**

**Who/which/that** can be omitted when it is the object of the relative clause; that is, when there is a noun or subject pronoun between the relative pronoun and the verb. It cannot be omitted when it is the subject of the relative clause. We can use **whom** instead of **who** when it is the object of the relative clause. **Whom** is not often used in everyday English.

e.g. a) *I saw a friend. I hadn't seen him for years.*

*I saw a friend (who/whom/that) I hadn't seen for years. (Who/whom/that is the object, therefore it can be omitted.)*

b) *I met a woman. She was from Japan.*

*I met a woman who/that was from Japan. (Who/that is the subject, therefore it cannot be omitted.)*

◆ **whose instead of possessive adjectives** (**my**, **your**, **his**, etc.) with people, objects and animals in order to show possession.

e.g. a) *That's the boy — his bicycle was stolen yesterday.*

*That's the boy whose bicycle was stolen yesterday.*

b) *That's the building —its windows were smashed.*

*That's the building whose windows were smashed.*

◆ We usually avoid using prepositions before relative pronouns.

e.g. a) *The person to whom the money will be entrusted must be reliable, (formal English — unusual structure)*

b) *The chair that you are sitting on is an antique. (usual structure)*

c) *The chair you are sitting on is an antique. (everyday English)*

◆ **Which** can refer back to a whole clause.

e.g. *He helped me do the washing-up. That was kind of him. He helped me do the washing-up, which was kind of him. (Which refers back to the whole clause. That is, it refers to the fact that he helped the speaker do the washing-up.)*

◆ We can use the structure **all/most/some/a few/half/none/two**, etc. + **of** + **whom/which**.

e.g. a) *He invited a lot of people. All of them were his friends.*

*He invited a lot of people, all of whom were his friends.*

b) *He has a number of watches. Three of them are solid gold.*

*He has a number of watches, three of which are solid gold.*

◆ That is never used after a comma or preposition.

e.g. a) *The Chinese vase, which is on the coffee table, is very expensive. (NOT: ...that is on the coffee table ...)*

b) *The bank in which the money was deposited is across the street. (NOT: The bank in that the money...)*

◆ We use that with words such as all, everything, something, anything, no(thing), none, few, little, much, only and with the superlative form.

e.g. *Is this all that you can do for me? (more natural than ...all which you can do ...)* *The only thing that is important to me is my family. It's the best song that I've ever heard.*

who/that (people) subject — cannot be omitted

who/whom/that(people) object — can be omitted

which/that (objects, animals) subject — cannot be omitted

object — can be omitted

whose (people, objects, animals) possession — cannot be omitted

## RELATIVE ADVERBS

We use:

◆ **where** to refer to place, usually after nouns such as place, house, street, town, country, etc. It can be replaced by **which/that + preposition** and, in this case, which/that can be omitted.

e.g. *The house where he was born has been demolished.*

*The house (which/that) he was born in has been demolished.*

◆ **when** to refer to time, usually after nouns such as **time, period, moment, day, year, summer**, etc. It can either be replaced by **that** or can be omitted.

e.g. *That was the year when she graduated.*

*That was the year (that) she graduated.*

◆ **why** to give reason, usually after the word **reason**. It can either be replaced by **that** or can be omitted.

e.g. *The reason why she left her job was that she didn't get on with her boss.*

*The reason (that) she left her job was that she didn't get on with her boss.*

## IDENTIFYING/NON-IDENTIFYING CLAUSES

There are two types of relative clause: identifying relative clauses and non-identifying relative clauses. An identifying relative clause gives necessary information and is essential to the meaning of the main sentence. It is not put in commas. A non-identifying relative clause gives extra information and is not essential to the meaning of the main sentence. It is put in commas.

Identifying relative clauses are introduced with:

◆ **who, which, that.** They can be omitted if they are the object of the relative clause.

e.g. a) *People are prosecuted. (Which people? We don't know. The meaning of the sentence is not clear.)*

*People who/that lie in court are prosecuted. (Which people? Those who lie in court. The meaning of the sentence is clear.)*

b) *The papers are missing. (Which papers? We don't know. The meaning of the sentence is not clear.)*

*The papers (which/that) you gave me to check are missing. (Which papers? The ones you gave me to check. The meaning of the sentence is clear.)*

◆ **whose, where, when, (the reason) why.** Whose cannot be omitted. Where can be omitted when there is a preposition. When and why can either be replaced by **that** or can be omitted.

e.g. a) *The man was angry. (Which man? We don't know. The meaning of the sentence is not clear.)*

*The man whose car was damaged was angry. (Which man? The one whose car was damaged. The meaning of the sentence is clear.)*

b) *The shop is near my house. (Which shop? We don't know.)*

*The shop where I bought this shirt is near my house. OR The shop I bought this shirt from is near my house. (Which shop? The one I bought this shirt from.)*

c) *The day was the happiest day of my life. (Which day? We don't know.)*

*The day (when/that) I got married was the happiest day of my life. (Which day? The day I got married.)*

d) *I was upset. This is the reason. (The reason for what? We don't know.)*

*I was upset. This is the reason (why/that) I didn't call you. (The reason I didn't call you.)*

Non-identifying relative clauses are introduced with:

◆ **who, whom, which.** They cannot be omitted or replaced by that.

e.g. a) *Jenny Ladd is my favourite author. (The meaning of the sentence is clear.) Jenny Ladd, who has written a lot of successful books, is my favourite author. (The relative clause gives extra information.)*

b) *My cousin Peter is a doctor. (The meaning of the sentence is clear.)*

*My cousin Peter, who(m) you have just met, is a doctor. (The relative clause gives extra information.)*

c) *His flat is modern and spacious.*

*His flat, which he bought two years ago, is modern and spacious.*

◆ **whose, where, when.** They cannot be omitted.

e.g. a) *The bride looked stunning. (The meaning of the sentence is clear.)*

*The bride, whose wedding dress was designed by Valentino, looked stunning. (The relative clause gives extra information.)*

b) *Stratford-upon-Avon is visited by thousands of tourists every year.*

*Stratford-upon-Avon, where Shakespeare was born, is visited by thousands of tourists every year.*

c) *The best time to visit the island is in May. The best time to visit the island is in May, when it isn't too crowded.*

## LINKING WORDS

Linking words show the logical relationship between sentences or parts of a sentence.

### Positive Addition

and, both ... and, too, besides (this/that), moreover, what is more, in addition (to), also, as well as (this/that) furthermore etc.

*She is both intelligent and beautiful.*

### Negative Addition

neither... nor, nor, neither, either

*Neither John nor David goes to university.*

### Contrast

but, although, in spite of, despite, while, whereas, ever though, on the other hand, however, yet, still etc.

*Sarah is kind but not very reliable.*

### Giving Examples

such as, like, for example, for instance, especially, in particular etc.

*All the food was delicious, but the steak in particular was excellent.*

### Cause/Reason

as, because, because of, since, for this reason, due to, so, as a result (of) etc.

*I stayed in bed because I felt ill.*

### Condition

if, whether, only if, in case of, in case, provided (that providing (that), unless, as/so long as, otherwise, or (else on condition (that) etc.

*We took an umbrella with us in case it rained.*

### **Purpose**

to, so that, so as (not) to, in order (not) to, in order that, in case etc.

*I took some paper and a pen so that I could make notes.*

### **Effect/Result**

such/so ... that, so, consequently, as a result, therefore, for this reason etc.

**It was so cold that we decided to light a fire.**

### **Time**

when, whenever, as, as soon as, while, before, until/till after, since etc.

*We did not leave until/till the babysitter arrived.*

### **Place**

where, wherever

*We can't decide where to go on holiday this year.*

### **Exception**

except (for), apart from

*The party was good fun, apart from the problem with the stereo.*

### **Relatives**

who, whom, whose, which, what, that

*That's the horse which/that won the Grand National.*

### **Listing Points/Events**

**To begin:** initially, first, at first, firstly, to start/begin with, first of all etc.

*First of all, we greeted the guests.*

**To continue:** secondly, after this/that, second, afterwards, then, next etc.

*Then, we offered them drinks.*

**To conclude:** finally, lastly, in the end, at last, eventually etc.

*Finally, we served them the meal.*

### **Summarising**

in conclusion, in summary, to sum up, on the whole, all in all, altogether, in short etc.

To sum up, I firmly believe that animals have the right to a happy life.

## **1.2 Чтение и перевод учебных текстов**

### *№1*

#### **YOUR FIRST INTERVIEW**

With unemployment so high, and often scores of applicants chasing every job, you have to count yourself lucky to be called for an interview. If it's your first, you're bound to be nervous. (In fact if you're not nervous maybe your attitude is wrong!) But don't let the jitters side-track you from the main issue - which is getting this job. The only way you can do that is by creating a good impression on the person who is interviewing you. Here's how:

DO: † Find out as much as you can about the job beforehand. Ask the job centre or employment agency for as much information as possible; † Jot down your qualifications and experience and think about how they relate to the job. Why should the employer employ you and not somebody else? † Choose your interview clothing with care; no one is going to employ you if you look as though you've wandered out of a disco. Whether you like it or not, appearance counts. † Make sure you know where the interview office is and how to get there. Be on time, or better, a few minutes early. † Bring a pen; you will probably be asked to fill in an application form. Answer all the questions as best you can. And write neatly. The interviewer will be looking at the application during the interview; he or she must be able to read it. † Have a light meal to eat, and go to the toilet. If you don't, you may well be thinking about your inside during the interview.

**DON'T:** † Ever walk into the interview chewing gum, sucking on a sweet or smoking. † Forget to bring with you any school certificates, samples of your work or letters of recommendation from your teachers or anyone else you might have worked part-time for. † Have a drink beforehand to give you courage. † The interview is designed to find out more about you and to see if you are suitable for the job. The interviewer will do this by asking you questions. The way you answer will show what kind of person you are and if your education, skills and experience match what they're looking for.

**DO:** † Make a real effort to answer every question the interviewer asks. Be clear and concise. Never answer 'Yes' or 'No' or shrug. † Admit it if you do not know something about the more technical aspects of the job. Stress that you are willing to learn. † Show some enthusiasm when the job is explained to you. Concentrate on what the interviewer is saying, and if he or she asks if you have any questions, have at least one ready to show that you're interested and have done your homework. † Sell yourself. This doesn't mean exaggerating (you'll just get caught out) or making your experience or interests seem unimportant (if you sell yourself short no one will employ you). † Ask questions at the close of the interview. For instance, about the pay, hours, holidays, or if there is a training programme.

**DON'T:** † Forget to shake hands with the interviewer. † Smoke or sit down until you are invited to. † Give the interviewer a hard time by giggling, yawning, rambling on unnecessarily or appearing cocky or argumentative. † Ever stress poor aspects of yourself, like your problem of getting up in the morning. Always show your best side: especially your keenness to work and your sense of responsibility.

After the interview:

Think about how you presented yourself: could you have done better? If so, and you do not get the job, you can be better prepared when you are next called for an interview. Good luck!

**READING:** According to the text below, are the following statements true or false?

1. Good-looking people are often more successful than others.
2. British Airways does not allow its pilots to work if they are 20 per cent overweight.
3. Attractive women have problems reaching managerial positions.
4. Morphopsychology is sometimes used as the only criterion when selecting candidates.
5. Employers' attitudes to 'unfair' recruitment practices have not changed.

## *No*2

### **Structure of the Business Letter**

We can't imagine business without communication. Business is made through communication. It can be face-to-face conversation organized in the office or at the restaurant or business correspondence. It can be held with the help of regular mail or E-mail.

A business letter is the principal means used by a business firm to keep in touch with its customers. According to the purpose of the letter there may be different kinds, e.g. a letter of request, a memo (memorandum), a letter of advice, an invitation letter, a congratulation letter, a letter of thanks (gratitude), a letter of apology, an enquiry letter, a letter of guarantee, a letter of complaint, a letter of claim, an order letter, etc.

There are special rules to organize a business letter in a right way. The business letter consists of several parts.

First you should write your own name and address (in the right up corner), telephone numbers, and then write down the title, name and address of the recipient. Always type the date, in the logical order of day, month, year (*10th November 20...*).

It is important to use the correct title of the person you are addressing to:

*Dr.* – means doctor (a person, who has Doctor's degree or PhD);

*Professor* – if you are addressing the professor;

*Mr. / Sir* – if you are addressing a male, but is not sure in his title;

*Mrs.* – if you are addressing a female (married);

*Miss* – if you are addressing a female (single);

*Ms* – if you are addressing a female (married or unmarried businesswoman);

*Madam* – addressing a female if you are not sure in her family status.

The salutation is the greeting with which every letter begins. **Opening salutation** is typed in the left-hand corner. There are several types of opening salutation:

*Dear Sirs* – to a company;

*Dear Sir* – to a man if you do not know his name;

*Dear Madam* – to a woman if you do not know her name;

*Dear Sir or Madam* – to a person if you know neither the name, nor sex;

*Gentlemen* – the most common salutation in the United States.

If your correspondent is known to you personally the warmer and more friendly greeting, *Dear Mr ...* is preferred.

The message forms the body of the letter and is the part that really matters.

Some letters are very short and may consist of only one paragraph. Many others have three paragraphs: *Introduction* (why are you writing?), *Details* (facts, information, instructions), *Action* (what action will you take?).

**Finishing the letter** is a polite way of bringing a letter to a close and you should write one of the following phrases:

*Yours sincerely; Truly yours, Yours faithfully* sign the letter and put your (title), name and surname.

Business letters have to be written (typed) accurately in plain language.

### Post-Reading

#### 1. Explain the following.

- 1) face-to-face conversation
- 2) the principal means
- 3) the salutation
- 4) the message
- 5) plain language

#### 2. Match the following attributes on the left with a suitable noun on the right.

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1. logical   | a. address  |
| 2. capital   | b. sirs     |
| 3. mailing   | c. order    |
| 4. dear      | d. greeting |
| 5. customary | e. letter   |

#### 3. Match the English word combinations with the Russian equivalents.

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. to sign a letter      | a. поддерживать контакт         |
| 2. to refer to a letter  | b. иметь значение для кого-либо |
| 3. to enclose documents  | c. подписать письмо             |
| 4. to keep in touch with | d. расположить адрес            |
| 5. to match a style      | e. прилагать документы          |
| 6. to matter to somebody | f. соответствовать стилю        |
| 7. to set out an address | g. ссылаться на письмо          |

**4. Complete the sentences with the words:** *to mean* (значить; подразумевать); *meaning* (значение; смысл); *means* (средство; способ); *by means of* (посредством)

1. Business letters may be defined as a \_\_\_\_\_ through which information is communicated in writing in the process of business activities.

2. One word can have several \_\_\_\_\_ (s).

3. Doing business \_\_\_\_\_(s) working out agreements with other people.

4. Students are selected for scholarships \_\_\_\_\_ an open competition.

5. What does business \_\_\_\_\_?

#### 5. Answer the questions below.

- What is a business letter?
- What types of business letters do you know?



- What parts does a business letter consist of?
- Why is the language style very important for business letter writing?

**6. Find in the text the information about the parts of a business letter and describe them:**

- a) the date;
- b) the name and address;
- c) the salutation;
- d) the message;
- e) the complimentary closure;
- f) the signature.

*№3*

**An Academic Conference**

The best way to exchange ideas, learn new things and expand your network is to become involved in groups relevant to your craft. This can be through user groups for a particular software environment you work with, or professional associations.

There are plenty of websites and forums that enable professionals to engage with one another online, but nothing seals a bond like face-to-face activities.

The ability to communicate your ideas to audiences will raise your profile to new levels.

The Academic Conference presents a challenge to interaction with other scientists. They regularly take part in conferences and discussions around the world.

A researcher receives an email about the opportunity to submit a proposal to be a presenter at the conference.

An academic conference or symposium is a conference for scholars and scientists to present and discuss their work. Together with academic or scientific journals, conferences provide an important channel for exchange of information among researchers.

Conferences are usually composed of various presentations. They tend to be short and concise, with a time span of about 10 to 30 minutes. The work may be bundled in written form as academic papers and published as the conference proceedings. They are published to inform a wider audience of the material presented at the conference.

A conference usually includes a keynote speaker (основной докладчик). The keynote lecture is longer, lasting up to an hour and a half. Conferences also feature panel discussions, round tables on various issues and workshops.

Prospective presenters are usually asked to submit a short abstract of their presentation. Nowadays, presenters usually base their talk around a visual presentation that displays key figures and research results.

At some conferences, social or entertainment activities such as tours and receptions can be part of the programme. Business meetings for learned societies (научное общество) or interest groups can also be part of the conference activities.

Academic publishing houses may set up displays at large conferences. Academic conferences fall into three categories:

- a) the themed conference, a small conference organised around a particular topic;
- b) the general conference, a conference with sessions on a wide variety of topics, often organised by regional, national, or international learned societies, and held annually or on some other regular basis;
- c) the professional conference, large conferences not limited to academics (научные работники) but with academically related issues.

Traditional conferences mean participants have to travel and stay in a particular place. This takes time. And an online conference uses the Internet, and participants can access the conference from anywhere in the world and can do this at any time, using browser software. Participants are given a password to access the conference and seminar groups.

The conference is announced by way of a Call for Abstracts, which lists the topics of the meeting and tells prospective presenters how to submit their abstracts.

Submissions take place online. An abstract is a brief summary of a research article, and is often used to help the reader quickly ascertain the purpose of the paper.

An academic abstract typically outlines four elements of the work:

a) the research focus (statement of the problem) – an opening sentence placing the work in context, and one or two sentences giving the purpose of the work ;

b) the research methods used – one or two sentences explaining what was (or will) be done;

c) the results of the research – one or two sentences indicating the main findings;

d) the main conclusions – one sentence giving the most important consequence of the work.

The typical abstract length ranges from 100 to 500 words.

### Post-Reading

#### 1. Explain the following.

- 1) to submit a proposal
- 2) scholars and scientists
- 3) tend to be short and concise
- 4) a time span
- 5) the conference proceedings
- 6) submissions

#### 2. Match the pairs of synonyms from A and B and translate them.

##### A

1. brief
2. scientist
3. paper
4. because of
5. summary
6. have a tendency

##### B

- a. article
- b. due to
- c. abstract
- d. scholar
- e. tend
- f. concise

#### 3. Match the verb on the left with a suitable item on the right. Use each item once.

- |                |                           |
|----------------|---------------------------|
| 1. run         | a. to a conclusion        |
| 2. participate | b. a deadline for papers  |
| 3. announce    | c. a keynote speaker      |
| 4. introduce   | d. in a panel discussion  |
| 5. publish     | e. on the screen          |
| 6. come        | f. conference proceedings |
| 7. display     | g. a workshop             |

#### 4. Translate the words in brackets.

1. Our university hosted an (научная конференция) last week.
2. Write your (аннотация) after the rest of the (статья) is completed.
3. (Статьи) accepted for the conferences were published in the (материалы конференции).
4. This (научное общество) offers its membership to those who have an interest in civil engineering.
- 5 The conference committee decided to postpone the (крайний срок) for submitting (тезисы) by one week.

#### 5. Answer the questions below.

- What types of academic conferences are there?
- What are presenters usually asked to do?
- What is a call for abstracts?
- What does an academic abstract outline?

#### 6. Find in the text the information about the organisation of academic conference and describe it:

- a) a keynote lecture;
- b) the submission of abstracts;
- c) social and entertainment activities at conferences;
- d) types of academic conferences;

e) a call for abstracts.

## № 4

### INNOVATION

The term innovation derives from the Latin word *innovatus* (to renew or change). Although the term is broadly used, innovation generally refers to the creation of better or more effective products, processes, technologies, or ideas that are accepted by markets, governments, and society. Innovation differs from invention or renovation in that innovation generally signifies a substantial positive change compared to incremental changes.

*Inter-Disciplinary Views.* Due to its widespread effect, innovation is an important topic in the study of economics, business, entrepreneurship, design, technology, sociology, and engineering. In society, innovation aids in comfort, convenience, and efficiency in everyday life. For instance, the benchmarks in railroad equipment and infrastructure added to greater safety, maintenance, speed, and weight capacity for passenger services. These innovations included changing from wood to steel cars, from iron to steel rails, stove-heated to steam-heated cars, gas lighting to electric lighting, diesel-powered to electric-diesel locomotives. By mid-20th century, trains were making longer, more comfortable, and faster trips at lower costs for passengers. Other areas that add to everyday quality of life include: the innovations to the light bulb from incandescent to compact fluorescent and LEDs which offer longer-lasting, less energy-intensive, brighter technology; adoption of modems to cellular phones, paving the way to smart phones which meets anyone's internet needs at any time or place; cathode-ray tube to flat-screen LCD televisions and others.

*Business and Economics.* In business and economics, innovation is the catalyst to growth. With rapid advancements in transportation and communications over the past few decades, the old world concepts of factor endowments and comparative advantage which focused on an area's unique inputs are outmoded for today's global economy. Now, as Harvard economist Michael Porter points out competitive advantage, or the productive use of any inputs, which requires continual innovation, is paramount for any specialized firm to succeed. Economist Joseph Schumpeter, who contributed greatly to the study of innovation, argued that industries must incessantly revolutionize the economic structure from within, that is innovate with better or more effective processes and products, such as the shift from the craft shop to factory. In addition, entrepreneurs continuously look for better ways to satisfy their consumer base with improved quality, durability, service, and price which come to fruition in innovation with advanced technologies and organizational strategies.

One prime example is the explosive boom of Silicon startups out of the Stanford Industrial Park. In 1957, dissatisfied employees of Shockley Semiconductor, the company of Nobel laureate and co-inventor of the transistor William Shockley, left to form an independent firm, Fairchild Semiconductor. After several years, Fairchild developed into a formidable presence in the sector.

Eventually, these founders left to start their own companies based on their own, unique, latest ideas, and then leading employees started their own firms. Over the next 20 years, this snowball process launched the momentous startup company explosion of information technology firms. Essentially, Silicon Valley began as 65 new enterprises born out of Shockley's eight former employees.

*Organizations.* In the organizational context, innovation may be linked to positive changes in efficiency, productivity, quality, competitiveness, market share, and others. All organizations can innovate, including for example hospitals, universities, and local governments. For instance, former Mayor Martin O'Malley pushed the City of Baltimore to use CitiStat, a performance-measurement data and management system that allows city officials to maintain statistics on crime trends to condition of potholes. This system aids in better evaluation of policies and procedures with accountability and efficiency in terms of time and money. In its first year, CitiStat saved the city \$13.2 million. Even mass transit systems have innovated with hybrid bus fleets to real-time tracking at bus stands. In addition, the growing use of mobile data terminals in vehicles that serves as communication hubs between vehicles and control center automatically send data on location, passenger counts,

engine performance, mileage and other information. This tool helps to deliver and manage transportation systems.

*Sources of Innovation.* There are several sources of innovation. General sources of innovations are different changes in industry structure, in market structure, in local and global demographics, in human perception, mood and meaning, in the amount of already available scientific knowledge, etc. These also include internet research, developing of people skills, language development, cultural background, Skype, Facebook, etc. In the simplest linear model of innovation the traditionally recognized source is manufacturer innovation. This is where an agent (person or business) innovates in order to sell the innovation. Another source of innovation, only now becoming widely recognized, is end-user innovation. This is where an agent (person or company) develops an innovation for their own (personal or in-house) use because existing products do not meet their needs. End-user<sup>13</sup> innovation is, by far, the most important and critical source of innovation. In addition, the famous robotics engineer Joseph F. Engelberger asserts that innovations require only three things: 1) a recognized need; 2) competent people with relevant technology; and 3) financial support.

Innovation by businesses is achieved in many ways, with much attention now given to formal research and development (R&D)<sup>14</sup> for "breakthrough innovations. "R&D help spur on patents and other scientific innovations that leads to productive growth in such areas as industry, medicine, engineering, and government. Yet, innovations can be developed by less formal on-the-job modifications of practice, through exchange and combination of professional experience and by many other routes. The more radical and revolutionary innovations tend to emerge from R&D, while more incremental innovations may emerge from practice – but there are many exceptions to each of these trends.

An important innovation factor includes customers buying products or using services. As a result, firms may incorporate users in focus groups (user centred approach), work closely with so called lead users (lead user approach) or users might adapt their products themselves. Regarding this user innovation, a great deal of innovation is done by those actually implementing and using technologies and products as part of their normal activities. In most of the times user innovators have some personal record motivating them. Sometimes user-innovators may become entrepreneurs, selling their product, they may choose to trade their innovation in exchange for other innovations, or they may be adopted by their suppliers.

Nowadays, they may also choose to freely reveal their innovations, using methods like open source. In such networks of innovation the users or communities of users can further develop technologies and reinvent their social meaning.

Notes:

1. Renovation – 1) восстановление, реконструкция; 2) обновление, освежение.
2. Incremental – поэтапный (напр. о внедрении технических средств).
3. Benchmark – эталон, стандарт.
4. LED – (light-emitting diode) светодиод, СИД.
5. Cathode-ray tube –электронно-лучевая трубка, ЭЛТ.
6. Flat-screen LCD television – ЖК-телевидение.
7. Comparative advantage – сравнительное преимущество/отличие.
8. Inputs – вложения, затраты, инвестиции.
9. Start(-)up – "стартап" (недавно созданная фирма, обычно интернеткомпания).
10. Performance-measurement – измерение производительности.
11. Mass transit – общественный транспорт.
12. Data terminal – терминал данных.
13. End-user – конечный пользователь.
14. Research and development (R&D) – научно-исследовательские и опытноконструкторские работы; НИР и ОКР.

## №5

### АННОТАЦИЯ НАУЧНОЙ СТАТЬИ (Abstract)

Аннотацией называется краткое и вместе с тем исчерпывающее изложение содержания научной статьи, помещаемое непосредственно после заглавия и понятное возможно более широкому кругу читателей. Как правило, аннотация не содержит каких-либо формул или цифровых данных, имеет объем, не превышающий 1200-1600 печатных знаков, и является законченной логической единицей, дающей читателю возможность обоснованно решить, следует ему читать данную научную статью или нет. По сравнению с остальным текстом научной статьи аннотация набирается более мелким жирным шрифтом (bold face, lower case print) и по объему вводимой информации занимает промежуточное положение между заглавием (Title) и введением (Introduction).

В аннотации помещаются сведения об общем направлении, задачах и целях исследования, приводится более конкретное описание тематики работ, выполненных данным автором, поясняется метод исследования, кратко излагаются полученные теоретические и экспериментальные результаты и формулируются общие выводы, которые можно сделать на основании этих результатов. По своему содержанию и методам исследования аннотации научных статей подразделяются на три основных типа:

- (а) Аннотации научных статей, излагающих результаты оригинальных теоретических и (или) экспериментальных исследований, выполненных авторами;
- (б) Аннотации обобщающих научных статей, посвященных распространению полученных результатов на другие области и занимающих промежуточное положение между оригинальными исследованиями и обзорами литературы;
- (в) Аннотации обзорных научных статей.

Примером аннотации научной статьи, в которой излагаются результаты выполненной автором оригинальной исследовательской работы, может являться следующий текст:

#### TEXT 1

### **Supersonic Aerodynamic Characteristics of a Tail-Control Cruciform Maneuverable Missile With and Without Wings**

The aerodynamic characteristics for a winged and a wingless cruciform missile are examined. The body was an ogive-cylinder with a forebody and had cruciform tails that were trapezoidal in planform. Tests were made both with and without cruciform delta wings for different Mach numbers, roll attitudes, angles of attack, and tail control deflections. The obtained experimental results indicate that the winged missile with its more linear aerodynamic characteristics and higher lift-curve slope, should provide the highest maneuverability over a large operational range. The wingless missile, with a lower lift-curve slope and more nonlinear characteristics but with lower minimum drag, might be more suitable for missions where acceleration time is important and where lift can be generated from high dynamic pressure incurred at low altitudes or at higher Mach numbers.

Примером аннотации обобщающей научной статьи, посвященной распространению уже известных результатов на близкие или соседние области исследований, может служить следующий текст

#### TEXT 2

### **Prospects for Advanced Rocket-Powered Launch Vehicles**

The potential for advanced rocket-powered launch vehicles to meet the challenging cost operational, and performance demands of space transportation in the early 21st century is examined. Space transportation requirements from recent studies underscoring the need for growth in capacity in support of an increasing diversity of space activities and the need for significant reductions in operational and life-cycle costs are reviewed. Fully reusable rocket powered concepts based on moderate levels of evolutionary advanced technology are described. These vehicles provide a broad range of attractive concept alternatives with the potential to meet demanding operational and cost goals and the flexibility to satisfy a variety of vehicle architecture, mission, vehicle concept, and technology options.

Приводимый ниже текст может служить примером аннотации обзорной научной статьи:

### ТЕХТ 3

#### **An Overview of Ejector Theory**

A summary/overview of ejector augmentor theory is presented. The results of the study are presented first in a description of the fundamental considerations relevant to ejector augmentor design and performance and second in a discussion of the physical Phenomena associated with the various components comprising an ejector augmentor: primary nozzles, secondary inlet, mixing section and diffuser. In the theoretical discussion a limit value of static augmentation ratio which depends only on the ratio of Primary to secondary stagnation pressure is formulated, and is shown that the best published experimental results approach 90% of that limit value. Conclusions regarding theoretical ejector technology based on this study are made and recommendations for needed theoretical ejector technology research and development programs are presented.

В результате ознакомления с содержанием аннотаций (и, при необходимости, обращения к соответствующей шорной литературе переводчик выясняет, что в первом случае (Текст 1) речь идет об оригинальном исследовании, посвященном определению сверхзвуковых аэрокосмических характеристик для крылатого и бескрылого вариантов высокоманевренной управляемой ракеты нормальной крестообразной схемы с хвостовыми рулями. Во втором случае (Текст 2) исследование носит обобщающий характер и в основном посвящено сопоставительному анализу наиболее перспективных для начала XXI века схем полностью спасаемых ракет-носителей. В третьем случае (Текст 3) исследование носит обзорный характер и посвящено рассмотрению современного состояния теоретических и экспериментальных исследований в области газовых эжекторов. В результате обращения к соответствующей опорной литературе переводчик может выяснить, то в данном случае речь идет об устройствах увеличения тяги, работающих по принципу струйного насоса, т.е. подсоса внешнего воздуха газовой струей воздушно-реактивного двигателя.

Исходя из приведенных выше примеров, а также из результатов анализа достаточно большого массива аннотаций современных научных статей по аэрокосмической тематике, можно прийти к заключению, что основной лексико-стилистической особенностью аннотации является наличие большого количества так называемых конечных парольных форм типа:

...is/are arrived at, developed, inferred, discussed introduced, formulated, outlined, made, considered summarised и т.д.

Для аннотаций оригинальных научных статей, содержащих результаты научных исследований, выполненных непосредственно автором, характерны следующие типовые структурные формы и обороты:

(1) The results of the theoretical (experimental) study of... are presented / Приводятся результаты теоретического (экспериментального) исследования...

(2) It is shown that .../Показано, что...

(3) A theoretical (experimental) dependence of... vs... is formulated / Формулируется теоретическая (полученная экспериментально) зависимость... от...

(4) Recommendations for ... are presented/Приводятся рекомендации по...

(5) Conclusions regarding ... are made (arrived at)/Делаются выводы о том, что...

Аннотации обобщающих научных статей по своим лексико-стилистическим особенностям занимают промежуточное положение между аннотациями оригинальных и обзорных научных статей и, помимо характерных для этих двух категорий типовых структурных форм, могут также содержать специфические для данной категории типовые структурные формы, такие как:

(1) In this general paper the role of... in... is discussed/В данной обобщающей научной статье рассматривается роль... в...

(2) The extension of... and possibility of its practical application to ... are considered / Рассматриваются распространение ... на ... и возможность его практического приложения к...

(3) A generalized version of... for ... is introduced/Вводится обобщенный вариант... для...

(4) Subject matter related to ... as well as to ... is considered/Обсуждаются вопросы, относящиеся как к ..., так и к...

Для аннотаций обзорных научных статей, содержащих обзор (или сопоставительный анализ) результатов, полученных другими исследователями, характерны следующие типовые структурные формы и обороты:

(1) A review of... essential for ... is presented/Приводится обзор..., представляющих интерес для ...

(2) Present status and theoretical (experimental, test) results of ... are summarised/Рассматривается современное состояние и приводятся результаты теоретических исследований (экспериментальной проверки, натуральных испытаний)...

(3) The current research programs for... are outlined/Приводится обзор проводимых в настоящее время исследований по...

(4) The factors (parameters) considered include .../Рассмотрено влияние таких факторов (параметров), как...

(5) Special attention is given to ... methods (techniques, solutions) used by... for .../Особое внимание уделяется ...методам (способам решения), применяемым... для...

(6) A bibliography of ... references is included/Библиография включает... наименований

Из рассмотренных примеров следует, что при передаче характерных для аннотаций типовых структурных форм на русский язык сказуемое, как правило, переходит с последнего места на первое. Приведенные 15 типовых структурных форм являются наиболее частотными для рассмотренных трех категорий аннотаций научных статей, публикуемых AIAA, IEEE, ACM и NASA.

При составлении каталогов, библиографий, тематических подборок литературы, выполнении работ по информационному обеспечению научных исследований часто возникает необходимость в определении категории и примерного содержания научной статьи по ее внешним признакам, без вникания в сущность вопросов, излагаемых в аннотации и других разделах статьи.

Внешними признаками оригинальной научной статьи могут являться: наличие снабженного сквозной нумерацией развитого математического аппарата; большой объем иллюстративно-графических материалов; сравнительно небольшая библиография, в состав которой входят предыдущие публикации автора и объем которой не превышает 8-10 наименований. Авторами оригинальных научных статей обычно оказываются работники низших и средних иерархических уровней (Design Engineer, Research Engineer, Analytical Engineer, Structural Engineer, System Engineer, Member of the Technical Staff).

Внешними признаками обобщающей научной статьи являются: отсутствие сквозной нумерации у имеющегося математического аппарата, который обычно имеет иллюстративный характер; большой объем текстового и сравнительно небольшой объем иллюстративно-графического материала; развитая библиография, включающая до 25-30 наименований, в том числе одну - две работы автора. Авторами обобщающих научных статей обычно являются работники среднего иерархического уровня (Senior Engineer, Lead Engineer, Technical Coordinator, Group Leader, Company Officer, Technical Manager, Research Manager).

Внешними признаками обзорной научной статьи являются: отсутствие раздела принятых обозначений, отсутствие математического аппарата; большой объем текстового и сравнительно небольшой объем иллюстративно-графического материала, очень развитая библиография, включающая до 150-200 наименований. Авторами обзорных научных статей большей частью являются руководители среднего и высшего иерархических уровней (Chief Engineer, Chief Scientist, Project Manager, Program Manager, Technical Director, Research Director, Deputy Director, Associate Director, Director-General).

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ АННОТАЦИИ К СТАТЬЕ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

Аннотация — это независимый от статьи источник информации. Ее пишут после завершения работы над основным текстом статьи. Она включает характеристику основной темы, проблемы, объекта, цели работы и ее результаты. В ней указывают, что нового несет в

себе данный документ в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Рекомендуемый объем — 150-200 слов.

Аннотация выполняет следующие функции:

- позволяет определить основное содержание статьи, его релевантность и решить, следует ли обращаться к полному тексту публикации;
- предоставляет информацию о статье и устраняет необходимость чтения ее полного текста в случае, если статья представляет для читателя второстепенный интерес;
- используется в информационных, в том числе автоматизированных, системах для поиска документов и информации.

Аннотации должны быть оформлены по международным стандартам и включать следующие моменты:

- вступительное слово о теме исследования;
- цель научного исследования;
- описание научной и практической значимости работы;
- описание методологии исследования;
- основные результаты, выводы исследовательской работы.
- ценность проведенного исследования (какой вклад данная работа внесла в соответствующую область знаний);
- практическое значение итогов работы.

В аннотации не должен повторяться текст самой статьи (нельзя брать предложения из статьи и переносить их в аннотацию), а также ее название.

В аннотации должны излагаться существенные факты работы, и не должна содержать материал, который отсутствует в самой статье.

В тексте аннотации следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций. Он должен быть лаконичен и четок, без лишних вводных слов, общих формулировок.

Чтобы перевести аннотацию, лучше воспользоваться онлайн переводчиком (мы рекомендуем [translate.google.ru](http://translate.google.ru)), после чего исправить полученный текст вручную. Но, ни в коем случае не стоит представлять непроверенный перевод.

Обратите внимание, если полученный в результате автоматического перевода текст очень сложно понять, возможно, это знак того, что аннотация написана очень сложным языком. Избегайте слишком длинных предложений и старайтесь составлять предложения по стилю ближе к нормальной разговорной речи.

### ***Заглавие на английском языке***

В переводе заглавия статьи на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и других объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам. Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

Необходимо указать:

- фамилию и инициалы автора;
- ученую степень, звание, должность;
- полное наименование организации которой автора статьи работает или учится;

### ***Фамилия – дается в транслитерации***

Русская буква	Английская(ие) буква(ы)	Русская буква	Английская(ие) буква(ы)
А	A	Р	R
Б	B	С	S
В	V	Т	T
Г	G	У	U
Д	D	Ф	F



Е	Е	Х	КН
Ё	Е	Ц	TS
Ж	ZH	Ч	CH
З	Z	Ш	SH
И	I	Щ	SCH
Й	У	Ъ	опускается
К	К	Ы	У
Л	L	Ь	опускается
М	M	Э	Е
Н	N	Ю	YU
О	O	Я	YA
П	P		

**Перевод ученых степеней и званий на английский язык**

<b>Научные отрасли</b>	<b>Branches of science</b>
кандидат биологических наук	Candidate of biological sciences
кандидат исторических наук	Candidate of historical sciences
кандидат культурологии	Candidate of culturology
кандидат педагогических наук	Candidate of pedagogic sciences
кандидат психологических наук	Candidate of psychological sciences
кандидат социологических наук	Candidate of sociological sciences
кандидат технических наук	Candidate of technical sciences
кандидат физико-математических наук	Candidate of physico-mathematical sciences
кандидат филологических наук	Candidate of philological sciences
кандидат философских наук	Candidate of philosophical sciences
кандидат химических наук	Candidate of chemical sciences
кандидат экономических наук	Candidate of economic sciences
кандидат юридических наук	Candidate of juridical sciences
кандидат политических наук	Candidate of political sciences
соискатель	Degree-seeking student
аспирант	Post-graduate student

При переводе степени доктора наук заменяем слово **Candidate** на слово **Doctor**.

академик	Academician
профессор	Professor
доцент	Assistant Professor
старший преподаватель	Senior lecturer
ассистент	Lecturer
любой научный сотрудник	Researcher
председатель	Chair (of...)
директор	Director (of...)
заместитель директора	Deputy Director
член РАН	Member of Russian Academy of Sciences
член-корреспондент РАН	Corresponding Member of Russian Academy of Sciences
ответственный секретарь	Assistant Editor
заведующий лабораторией	Head of (the) laboratory (of...)
заведующий отделом, кафедрой	Head of (the) chair (of...)
старший научный сотрудник	Senior Researcher
ведущий научный сотрудник	Leading Researcher

Для перевода специализированных материалов и терминов рекомендуем объемный, оснащенный примерами и богатым с точки зрения словарного состава и лексической сочетаемости словарь ABBYY Lingvo <http://www.abbyy.ru/business/lingvo-windows/>

## №6

### Making a Presentation

A presentation is the practice of showing and explaining the content of a topic to an audience or learner. In the business world, there are sales presentations, informational and motivational presentations, interviews, status reports, image-building, and training sessions.

Students are often asked to make oral presentations. You might have been asked to research a subject and use a presentation as a means of introducing it to other students for discussion.

Before you prepare for a presentation, it is important that you think about your objectives.

There are three basic purposes of giving oral presentations: to inform, to persuade, and to build goodwill.

Decide what you want to achieve:

inform – to provide information for use in decision making;

persuade – to reinforce or change a receiver's belief about a topic;

build relationships – to send some messages which have the simple goal of building good-will between you and the receiver.

#### Preparation

A successful presentation needs careful background research. Explore as many sources as possible, from press cuttings to the Internet. Once you have completed your research, start writing for speech bearing in mind the difference between spoken and written language. Use simple, direct sentences, active verbs, adjectives and the pronouns "you" and "I".

#### Structuring a Presentation

A good presentation starts with a brief **introduction** and ends with a brief conclusion. The introduction is used to welcome your audience, introduce your topic/ subject, outlines the structure of your talk. The introduction may include an icebreaker such as a story, an interesting statement or a fact. Plan an effective opening; use a joke or an anecdote to break the ice. The introduction also needs an objective, that is, the purpose or goal of the presentation. It informs the audience of the purpose of the presentation too.

Next, **the body** of the presentation comes. Do not write it out word for word. All you want is an outline. There are several options for structuring the presentation:

1) Timeline: arrangement in a sequential order.

2) Climax: the main points are delivered in order of increasing importance.

3) Problem/ Solution: a problem is presented, a solution is suggested.

4) Classification: the important items are the major points.

5) Simple to complex: ideas are listed from the simplest to the most complex; it can also be done in a reverse order.

After the body, comes **the closing**. A strong ending to the presentation is as important as an effective beginning. You should summarise the main points. This is where you ask for questions, provide a wrap-up (summary), and thank the participants for attending.

Each successful presentation has three essential objectives: the three Es – to educate, to entertain, to explain.

The main objective of making a presentation is to relay information to your audience and to capture and hold their attention. Adult audience has a limited attention span of about 45 minutes. In that time, they will absorb about a third of what you said, and a maximum of seven concepts. Limit yourself to three or four main points, and emphasise them at the beginning of your speech, in the middle, and again at the end to reiterate your message. You should know your presentation so well that during the actual presentation you should only have to briefly glance at your notes.

People process information in many ways. Some learn visually, others learn by listening, and the kinesthetic types prefer to learn through movement. It's best to provide something for everyone.

Visual learners learn from pictures, graphs, and images. Auditory learners learn from listening to a speaker. And, kinesthetic learners like to be involved and participate.

### Post-Reading

#### 1. Explain the following.

- 1) to build goodwill
- 2) to persuade
- 3) background research
- 4) outlines the structure
- 5) to break the ice
- 6) attention span
- 7) to briefly glance

#### 2. Match the pairs of synonyms from A and B and translate them.

A	B
1. objective	a. item
2. inform	b. repeat
3. point	c. purpose; aim; goal
4. conclusion	d. provide information
5. reiterate	e. opening; beginning
6. wrap-up	f. closing; ending
7. introduction	g. summary

#### 3. Match the noun on the left with a suitable item on the right. Use each item once.

1. The solutions a. was in written form.
2. Goodwill b. often glanced at his notes.
3. The content c. was built with my colleagues.
4. The speaker d. were suggested to do it better.

#### 4. Read the text and find the English for:

пояснить цель выступления

растопить лед; установить доверительные отношения

от простого к сложному

завладеть вниманием аудитории и удерживать его

повторять основную мысль

#### 5. Translate the words in brackets.

- 1) The information in your presentation is (важна) to the audience.
- 2) His (задача) is to get a university education.
- 3) The (содержание) of his speech is new.
- 4) He is trying to (убедить) local business to invest in the project.
- 5) That was a chance to create (доброжелательные отношения) within your company.
- 6) This is the (основное содержание) of your presentation.
- 7) The buying process is a series of (последовательных) steps.

#### 6. Answer the questions below.

- Have you ever made any presentations?
- What is the purpose of giving oral presentations?
- Do you know how to structure a presentation?
- Do you sometimes have to speak in public? On what occasions?
- What ends do presentations usually serve?

### 1.3 Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций)

*Грамматические конструкции представлены на стр. 11 – 38.*

**Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:**

**Представление и знакомство**

1.

- Hi, Sarah! What's up? - I just got a new job! - Really? What's the job? - A brand-manager at Global Fashion. - That's great! Good luck with your new job!	/ Привет, Сара! Как дела? / Я только что нашла новую работу! / Правда? И что за работа? / Бренд-менеджер в компании «Глобал Феишн». / Здорово! Удачи с твоей новой работой!
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.

- Hi, Nick! What's new? - Oh, I just got a promotion at work! They bumped me up to Sales Director. - Really? That's great news! Congratulations! - Thanks.	/ Привет, Ник! Что нового? / Я только что получил повышение по работе. Меня повысили до директора по продажам. / Правда? Это хорошие новости! Поздравляю! / Спасибо.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.

- Hi, Pam! How're you? - Good, thanks. - I've got news for you! Jack and I are getting married next month! - Oh, really! That's wonderful news! I'm glad for you!	/ Привет, Пэм! Как дела? / Спасибо, хорошо. / У меня для тебя новости! Мы с Джеком собираемся пожениться в следующем месяце! / Правда? Отличные новости! Я рада за вас.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.

- Hi! How are you doing? - I'm good! Yourself? - I'm also good, thanks. I hear you got a new job! - That's right! - So, how is it? Do you like it? - It's OK, but it pays less than my last job.	/ Привет! Как поживаешь? / Хорошо. Ты как? / Тоже хорошо, спасибо. Я слышал, ты нашел новую работу! / Это верно. / И как? Тебе нравится? / Нормально, но платят меньше, чем на предыдущей работе.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.

— Gosh, Kate! Is that you? It's been a long time! How've you been? — I'm fine. Yourself? — Good, thanks. It is so good to see you! You look great! You haven't changed a bit! — Neither have you. So, how's life? What's new? — Sorry, I'm in a bit of a rush right now. Mmm... How about we go out for a drink some night? What do you say? — Sounds good! Do you have my number? — No. — Here it is. 698 765 46 34. — Great! I'll call you tomorrow afternoon to make a time for this weekend.	/ Боже! Кейт! Ты ли это? Давно не виделись! Как ты? / Прекрасно! А ты? / Хорошо, спасибо. Отлично выглядишь. Ты совсем не изменилась / Ты тоже не изменилась. Как жизнь? Что нового? / Прости, но я сейчас немного спешу. Ммм... Как насчет того, чтобы сходить куда-нибудь как-нибудь вечером? Что скажешь? / Отличная мысль! У тебя есть мой номер? / Нет. / Записывай. 698 765 4634. / Отлично! Я позвоню тебе завтра днем, и мы договоримся о времени на выходные.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.

— Hey, Paul! How are you? — I'm good. Yourself? I haven't seen you around lately. Where have you been? — Oh, I was out of town. I spent three	/ Привет, Пол! Как дела? / Хорошо. А у тебя? Тебя не видно в последнее время. Где ты был? / Меня не было в городе. Я провел три недели в
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

weeks in Switzerland. — Was it for business or travel? — I was visiting my friends in Geneva.	<i>Швейцарии. / Это была деловая поездка или отпуск? / Я навещал друзей в Женеве.</i>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

7.

— Jessica! Hello! — Hi! How are you? — Good, thanks. You look great! It's been ages since I last saw you. — Three years exactly. — Right. You haven't changed a bit! So, what's up? What's been happening in your life? — Not much has been going on. Same old.	<i>/ Джессика! Привет! / Привет! Как дела ? / Спасибо, хорошо. Ты выглядишь прекрасно! Сто лет тебя не видел. / Три года, если точно. / Верно. Ты совсем не изменилась. Ну, как дела? Что происходит? / Ничего особенно и не произошло. Все по-старому.</i>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.

— Hey, Peter! — Hey! What's up? You are so tan! Where have you been? — I just got back from Australia. — Australia?! Cool! What did you do there? — It was another surf-trip. You know, I'm a huge fan of surfing. — How was it? — Oh, it was fantastic! You know, it's never long enough.	<i>/ Привет, Питер! / Привет! Как дела? Ты такой загорелый! (А ты загорел!) Где это ты был? / Я только вернулся из Австралии. / Из Австралии? Круто! Что ты там делал? / Это была еще одна поездка для занятий серфингом. Ты же знаешь, что я большой фанат серфинга. / Ну и как ? / О, это было потрясающе! Знаешь, отдых всегда проходит быстро.</i>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.

- Hi! What's your name? - Carol. What's yours? - Peter. Where are you from, Carol? - I'm from the US. And you? - I'm from Russia. Nice to meet you, Carol.  - Nice to meet you.	<i>/ Привет! Как вас зовут ? / Кэрол. А вас как зовут ? / Питер. Откуда вы, Кэрол? / Я из США. А вы? / Я из России. Приятно с вами познакомиться, Кэрол. / Взаимно.</i>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10.

- Hi! I'm George. And you are...? - I'm Gina. - How are you, Gina? - Good, thanks. - Where are you from? - I'm from Britain. How about you? Where are you from? - And I'm from Israel. Nice to meet you, Gina.  - Nice to meet you. - Is this your first time here? - No, it's my second time. - Where are you staying here? - I'm staying at a hotel.	<i>/ Привет! Меня зовут Джордж. А вы...? / Я Джина. / Как ваши дела, Джина? / Спасибо, хорошо. / Откуда вы? / Из Великобритании. А вы? Откуда вы? / А я из Израиля. Приятно познакомиться, Джина. / Взаимно. / Вы здесь в первый раз? / Нет, второй. / Где вы остановились? / В отеле.</i>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

11.

- Hi! What's your name? - Jess. It's short for Jessica. And you are...?	<i>/ Привет! Как тебя зовут ? / Джесс. Это сокращенное от Джессика. А</i>
----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- I'm Brant. How are you doing, Jess?</li> <li>- I'm fine! Yourself?</li> <li>- Good, thanks. Where are you staying?</li> <li>- I'm staying at a hotel. It's up there on the hill. Where are you staying?</li> <li>- My hotel is right here, across the road.</li> <li>- Where are you from?</li> <li>- I'm from Holland. How about you? Where are you from?</li> <li>- I'm from Australia.</li> <li>- Australia?! I thought you were French. I heard you speak French to your friend over there.</li>   <li>- I am French, but I live in Australia.</li> </ul>	<p><i>тебя...?</i></p> <p><i>/ Брант. Как поживаешь, Джесс?</i></p> <p><i>/ Прекрасно! А ты?</i></p> <p><i>/ Хорошо, спасибо. Где ты остановилась?</i></p> <p><i>/ Я остановилась в отеле. Он там, на холме. А где ты остановился?</i></p> <p><i>/ Мой отель здесь рядом, через дорогу.</i></p> <p><i>/ Откуда ты?</i></p> <p><i>/ Я из Голландии. А ты откуда?</i></p> <p><i>/ Я из Австралии.</i></p> <p><i>/ Австралия?! Я подумал, что ты французженка. Я слышал, как ты разговаривала по-французски со своей подругой вон там.</i></p> <p><i>/ Я и есть французженка, но живу в Австралии.</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 12.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hi! How're you?</li> <li>- Good, thanks. What's your name?</li> <li>- Sveta. What's yours?</li> <li>- I'm Peter. Nice to meet you.</li> <li>- Nice to meet you.</li> <li>- Are you Russian?</li> <li>- Yes, I am.</li> <li>- Where are you from in Russia?</li> <li>- I'm from Nizhniy Novgorod.</li> <li>- I have some friends in Nizhniy Novgorod.</li> <li>- Oh, really? And where are you from?</li> <li>- I'm from Norway.</li> </ul>	<p><i>/ Привет! Как дела?</i></p> <p><i>/ Хорошо, спасибо. Как вас зовут?</i></p> <p><i>/ Света. А вас как?</i></p> <p><i>/ Меня Питер. Приятно с вами познакомиться.</i></p> <p><i>/ Взаимно.</i></p> <p><i>/ Вы русская?</i></p> <p><i>/ Да.</i></p> <p><i>/ Где вы живете в России?</i></p> <p><i>/ В Нижнем Новгороде.</i></p> <p><i>/ У меня есть друзья в Нижнем Новгороде.</i></p> <p><i>/ Правда? А вы откуда?</i></p> <p><i>/ Из Норвегии.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 13.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hi! How're you?</li> <li>- Good, thanks.</li> <li>- What's your name?</li> <li>- Kate.</li> <li>- And I'm Paolo. Where are you from, Kate?</li> <li>- I'm from Moscow, Russia.</li> <li>- Really? I've been there once.</li> <li>- And where are you from?</li> <li>- I'm from Italy.</li> <li>- Oh, I love Italy. I've been there six or seven times.</li>   <li>- That's great!</li> <li>- Where do you live in Italy?</li> <li>- I live in Venice.</li> <li>- Well, Venice is a beautiful place.</li> </ul>	<p><i>/ Привет! Как дела?</i></p> <p><i>/ Спасибо, хорошо.</i></p> <p><i>/ Как вас зовут?</i></p> <p><i>/ Кейт.</i></p> <p><i>/ А меня Паоло. Откуда вы, Кейт?</i></p> <p><i>/ Из России, из Москвы.</i></p> <p><i>/ Правда? Я был там однажды.</i></p> <p><i>/ А вы откуда?</i></p> <p><i>/ Я из Италии.</i></p> <p><i>/ О, я обожаю Италию. Я была там 6 или 7 раз.</i></p> <p><i>/ Это здорово!</i></p> <p><i>/ Где вы живете в Италии?</i></p> <p><i>/ Я живу в Венеции.</i></p> <p><i>/ Венеция — это красивое место.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 14.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hi! What's your name?</li> <li>- Nick. What's yours?</li> <li>- Sandra. Nice to meet you.</li> <li>- Nice to meet you. Where are you from?</li> <li>- I'm from Germany. And you? /</li> </ul>	<p><i>/ Привет! Как вас зовут ?</i></p> <p><i>/ Ник. А вас как?</i></p> <p><i>/ Сандра. Приятно познакомиться.</i></p> <p><i>/ Взаимно. Откуда вы?</i></p> <p><i>/ Из Германии. А вы?</i></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- I'm from the US.</li> <li>- Is this your first time in Moscow?</li> <li>- No, I've been here a couple of times.</li> <li>- Are you here on business or vacation?</li> <li>- I'm here for work. How about you?</li> <li>- I'm here on vacation.</li> <li>- Do you like it here?</li> <li>- Yeah! I like it a lot!</li> <li>- Where are you staying here?</li> <li>- I'm staying with some friends of mine. How about you?</li> <li>- I'm staying at the Hayatt. It's the new hotel next to Red Square.</li> <li>- It must be very expensive.</li> <li>- It is very expensive. You can't find a cheap hotel in Moscow.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Я из США.</li> <li>/ Вы в первый раз в Москве?</li> <li>/ Нет, я был здесь пару раз.</li> <li>/ Вы здесь по делам или на отдыхе ?</li> <li>/ Я здесь по работе. Как насчет вас? (А вы?)</li> <li>/ Я здесь на отдыхе.</li> <li>/ Вам здесь нравится?</li> <li>/ Очень нравится!</li> <li>/ Где вы остановились?</li> <li>/ Я остановилась у друзей. А вы ?</li> <li>/ Я остановился в «Хаяте». Это новый отель рядом с Красной площадью.</li> <li>/ Должно быть, он очень дорогой.</li> <li>/ Он действительно очень дорогой. В Москве нет дешевых отелей.</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 15.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hi! What's your name?</li> <li>- David. What's yours?</li> <li>- Fred. Nice to meet you.</li> <li>- Nice to meet you. Where are you from?</li> <li>- I'm from Canada. And you?</li> <li>- I'm from Sweden.</li> <li>- Is this your first time in Shanghai?</li> <li>- Yes, this is my first time.</li> <li>- Are you here on business or vacation?</li> <li>- I'm here for a business convention. How about you? Are you here on business or vacation?</li> <li>- Both. We've come here for the film festival. I'm also looking for some property to buy.</li> <li>- Are you here by yourself?</li> <li>- No, I'm here with my wife. She's gone shopping.</li> <li>- Where are you staying? /</li> <li>- We're staying at the Marriott.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Привет! Как вас зовут?</li> <li>/ Дэвид. А вас?</li> <li>/ Фред. Приятно познакомиться.</li> <li>/ Взаимно. Откуда вы?</li> <li>/ Я из Канады. А вы?</li> <li>/ Я из Швеции.</li> <li>/ Вы первый раз в Шанхае?</li> <li>/ Да, первый.</li> <li>/ Вы здесь по делам или на отдыхе?</li> <li>/ Я приехал на бизнес-конференцию. А вы? Вы здесь по делам или на отдыхе?</li> <li>/ И то и другое. Мы приехали на кинофестиваль, и еще я хочу купить недвижимость.</li> <li>/ Вы здесь один?</li> <li>/ Нет, с женой. Она отправилась по магазинам.</li> <li>/ Где вы остановились?</li> <li>/ Мы остановились в «Мариотте».</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 16.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hello! I'm Liz. And you are....,?</li> <li>- I'm Henry. How are you doing, Liz?</li> <li>- Good, thanks.</li> <li>- Are you staying in this hotel?</li> <li>- Yes, I am. Are you staying here too?</li> <li>- No. Hotels are expensive here. I'm renting an apartment in the city center.</li> <li>- Oh, OK! Are you here by yourself?</li> <li>- No, I'm here with my family. How about you?</li> <li>- I'm here with a friend.</li> <li>- Is this your first time in Colombo?</li> <li>- Actually, yes. This is my first time.</li> <li>- Do you like it here?</li> <li>- Yeah! It's a nice place. It's too hot though.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Привет! Меня зовут Лиз. А вас?</li> <li>/ Я Генри. Как ваши дела, Лиз?</li> <li>/ Хорошо, спасибо.</li> <li>/ Вы остановились в этом отеле?</li> <li>/ Да. Вы тоже здесь остановились ?</li> <li>/ Нет. Отели здесь дорогие. Я снимаю квартиру в центре города.</li> <li>/ Ясно. Вы здесь один?</li> <li>/ Нет, я здесь с семьей. А вы?</li> <li>/ Я здесь с другом.</li> <li>/ В первый раз в Коломбо?</li> <li>/ В общем, да. В первый раз.</li> <li>/ Вам здесь нравится?</li> <li>/ Да! Хорошее место. Только слишком жарко.</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- How long will you be in Sri Lanka?</li> <li>- Until the end of next week.</li> <li>- Will you stay in Colombo the whole time?</li> <li>- No, we'll stay here two more days and then we'll go to the Hikkaduwa resort.</li> <li>- Oh, it's a long way from here.</li> <li>- Five hours by car. OK, it was nice chatting with you. I've got to get going now. /</li> <li>- OK. Have a good time!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Сколько вы пробудете в Шри-Ланке?</li> <li>/ До конца следующей недели.</li> <li>/ И все это время будете в Коломбо?</li> <li>/ Нет, мы пробудем здесь еще два дня, а потом поедem на курорт Хиккадува.</li> <li>/ О, это далеко отсюда.</li> <li>/ Пять часов на машине. Ладно, приятно было с вами поболтать. Мне пора идти.</li> <li>/ Ладно. Хорошо вам провести время!</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 17.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hi! How are you?</li> <li>- Good, thanks.</li> <li>- I think I saw you yesterday at reception.</li>   <li>- Yeah, I was trying to book tickets for a water-park. My kids want to go splash around.</li>   <li>- Which one do you want to go to? There are three water parks in Dubai.</li> <li>- I hear Wild Wadi is pretty good.</li>   <li>- Are you staying in this hotel?</li> <li>- Yes, we are.</li> <li>- In that case you should go to Ice-Land. It's closer, and then it's new. Wild Wadi is rather old.</li> <li>- OK, thank you. We'll go to Ice-Land then. Do we need to book tickets in advance?</li>   <li>- No, you usually buy tickets there.</li>   <li>- Do you live in Dubai?</li> <li>- No, I actually work here for my husband's company. Your English is very good. Where are you from? Are you Russian?</li> <li>- That's right. I'm from Saint Petersburg.</li> <li>- Really? I've been there once. Ten years ago. It's a beautiful city. You speak very good English for a Russian person. Where did you learn it?</li>   <li>- I spent some time in the US. And now I'm working for an American company. OK. Thanks again for your recommendation.</li> <li>- You are welcome. Have a nice day!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Здравствуйте! Как ваши дела?</li> <li>/ Спасибо, хорошо.</li> <li>/ Мне кажется, я видела вас вчера на ресепшине.</li> <li>/ Да, я пытался заказать билеты в аквапарк. Мои дети хотят поплескаться в воде.</li> <li>/ В какой аквапарк вы хотите поехать? В Дубае три аквапарка.</li> <li>/ Я слышал, что «Вайлд Вади» — неплохой аквапарк.</li> <li>/ Вы проживаете в этом отеле?</li> <li>/ Да.</li> <li>/ В таком случае вам следует поехать в «Ай-сленд». Он ближе, и потом, он более новый. «Вайлд Вади» довольно старый.</li> <li>/ Хорошо, спасибо. Тогда мы поедem в «Айсленд». Нам надо бронировать билеты заранее?</li> <li>/ Нет, обычно вы покупаете билеты в аквапарке.</li> <li>/ Вы живете в Дубае?</li> <li>/ Нет, я здесь работаю в компании моего мужа. Вы хорошо говорите по-английски. Откуда вы? Вы русский?</li> <li>/ Верно. Я из Санкт-Петербурга.</li> <li>/ Правда? Я была там однажды. Десять лет назад. Это красивый город. Вы хорошо говорите по-английски для русского человека. Где вы его учили?</li> <li>/ Я жил какое-то время в США. А сейчас я работаю в американской компании. Спасибо еще раз за вашу рекомендацию.</li> <li>/ Пожалуйста. Хорошего дня.</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Деловая переписка

### 1. Обращение

Dear Sirs, Dear Sir or Madam

Dear Mr, Mrs, Miss or Ms

Dear Frank,

(если вам не известно имя адресата)

(если вам известно имя адресата; в том случае когда вы не знаете семейное положение женщины следует писать Ms, грубой ошибкой является использование фразы “Mrs or Miss”)

(В обращении к знакомому человеку)



## 2. Вступление, предыдущее общение.

Thank you for your e-mail of (date)...

Further to your last e-mail...

I apologise for not getting in contact with you before now...

Thank you for your letter of the 5th of March.

With reference to your letter of 23rd March

With reference to your advertisement in «The Times»

## 3. Указание причин написания письма

I am writing to enquire about

I am writing to apologise for

I am writing to confirm

I am writing in connection with

We would like to point out that...

## 4. Просьба

Could you possibly...

I would be grateful if you could ...

I would like to receive

Please could you send me...

## 5. Соглашение с условиями.

I would be delighted to ...

I would be happy to

I would be glad to

## 6. Сообщение плохих новостей

Unfortunately ...

I am afraid that ...

I am sorry to inform you that

We regret to inform you that...

## 7. Приложение к письму дополнительных материалов

We are pleased to enclose ...

Attached you will find ...

We enclose ...

Please find attached (for e-mails)

## 8. Высказывание благодарности за проявленный интерес.

Thank you for your letter of

Thank you for enquiring

We would like to thank you for your letter of ...

## 9. Переход к другой теме.

We would also like to inform you ...

Regarding your question about ...

In answer to your question (enquiry) about ...

I also wonder if...

## 10. Дополнительные вопросы.

I am a little unsure about...

I do not fully understand what...

Could you possibly explain...

## 11. Передача информации

I'm writing to let you know that...

We are able to confirm to you...

Спасибо за ваше письмо от (числа)

Отвечая на ваше письмо...

Я прошу прощения, что до сих пор не написал вам...

Спасибо за ваше письмо от 5 Марта

Относительно вашего письма от 23 Марта

Относительно вашей рекламы в Таймс

Я пишу вам, чтобы узнать...

Я пишу вам, чтобы извиниться за...

Я пишу вам, что бы подтвердить...

Я пишу вам в связи с ...

Мы хотели бы обратить ваше внимание на ...

Не могли бы вы...

Я был бы признателен вам, если бы вы ...

Я бы хотел получить.....

Не могли бы вы выслать мне...

Я был бы рад ...

Я был бы счастлив...

Я был бы рад...

К сожалению...

Боюсь, что...

Мне тяжело сообщать вам, но ...

К сожалению, мы вынуждены сообщить вам о...

Мы с удовольствием вкладываем...

В прикрепленном файле вы найдете...

Мы прилагаем...

Вы найдете прикрепленный файл...

Спасибо за ваше письмо

Спасибо за проявленный интерес...

Мы хотели бы поблагодарить вас за...

Мы так же хотели бы сообщить вам о...

Относительно вашего вопроса о...

В ответ на ваш вопрос о...

Меня также интересует...

Я немного не уверен в ...

Я не до конца понял...

Не могли бы вы объяснить...

Я пишу, чтобы сообщить о ...

Мы можем подтвердить ...

I am delighted to tell you that...

Мы с удовольствием сообщаем о ...

We regret to inform you that...

К сожалению, мы вынуждены сообщить вам о...

### 12. Предложение своей помощи

Would you like me to...?

Могу ли я (сделать)...?

If you wish, I would be happy to...

Если хотите, я с радостью...

Let me know whether you would like me to...

Сообщите, если вам понадобится моя помощь.

### 13. Напоминание о намеченной встрече или ожидание ответа

I look forward to ...

Я с нетерпением жду,

hearing from you soon

когда смогу снова услышать вас

meeting you next Tuesday

встречи с вами в следующий Вторник

seeing you next Thursday

встречи с вами в Четверг

### 14. Подпись

Kind regards,

С уважением...

Yours faithfully,

Искренне Ваш (если имя человека Вам не известно)

Yours sincerely,

(если имя Вам известно)

## 3. Наука и образование

analysis - анализ, исследование;

critical analysis — критический анализ;

advanced research — перспективные исследования;

basic research — фундаментальные исследования;

to be engaged in research — заниматься научно-исследовательской работой;

This researches cover a wide field — исследования охватывают широкую область;

after the study of the matter — после изучения этого вопроса;

humane studies — гуманитарные науки;

history and allied studies — история и родственные ей предметы;

a new study of Shakespeare — новая работа /книга/ о Шекспире;

pilot study - предварительное, экспериментальное исследование

desk study - чисто теоретическое исследование;

thorough examination — а) всестороннее исследование; б) тщательное изучение

(материала);

to carry on an investigation — проводить исследовательскую работу;

the scientific method of inquiry — научный метод исследования;

we must apply .... to find a solution — мы должны применить....., чтобы решить;

comparative [experimental] method of investigation — сравнительный [экспериментальный] метод исследования;

his method is to compare different versions — его метод состоит в сопоставлении разных вариантов;

there are several methods of doing this — существует несколько способов сделать это;

ampliative inference — индуктивный метод;

a method that is attended by some risk — метод, связанный с некоторым риском;

convenient method — подходящий метод;

to approximate to a solution of the problem — подходить к решению задачи;

to use ... approach(to) - подход interdisciplinary approach — подход с точки зрения различных наук;

we began the work by collecting material — Мы начали работу со сбора материала;

we have two problems before us — перед нами две задачи;

data for study — материал исследования;

laboratory data — данные лабораторных исследований;

adequacy of data — достоверность данных;

acceptance of a theory — согласие с какой-л. теорией;  
application of a theory in actual practice — применение теории в практической деятельности;  
the backbone of a theory — основа теории;  
to back up a theory with facts — подкрепить теорию фактами;  
to construct a theory — создать теорию;  
the results of the experiment contradicted this theory/agreed with the theory — результаты опыта шли вразрез с этой теорией/согласовывались с теорией;

professor – профессор;  
lecturer – лектор;  
researcher – исследователь;  
research – исследование;  
graduate - имеющий учёную степень; выпускник;  
post-graduate или post-graduate student – аспирант;  
masters student – магистрант;  
PhD student – докторант;  
master's degree - степень магистра;  
bachelor's degree - бакалаврская степень;  
degree – степень;  
thesis - диссертация; исследовательская работа;  
dissertation – диссертация;  
lecture – лекция;  
higher education - высшее образование;  
semester – семестр;  
student union - студенческий союз;  
tuition fees - плата за обучение;  
university campus - университетский район; кампус;

#### **4. Чтение и перевод научной литературы по направлению исследования**

##### **КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

laptop - лэптоп; ноутбук; портативный компьютер;  
desktop computer (часто используется сокращение desktop) - персональный компьютер;  
tablet computer (часто используется сокращение tablet) – планшет;  
PC (сокращённо от personal computer) - персональный компьютер;  
screen – экран;  
keyboard – клавиатура;  
mouse – мышка;  
monitor – монитор;  
printer – принтер;  
wireless router - беспроводной роутер; маршрутизатор;  
cable – кабель;  
hard drive - жёсткий диск;  
speakers – громкоговорители;  
power cable - кабель питания;

##### **ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА**

Email - электронная почта;  
to email - посылать письма по электронной почте;  
to send an email – послать;  
email address - адрес электронной почты, email;  
username - имя пользователя;  
password – пароль;

to reply – ответить;  
to forward – переслать;  
new message - новое сообщение;  
attachment – приложение;

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРА

to plug in - подключить что-либо к компьютеру;  
to unplug - отсоединить; вытащить из розетки;  
to switch on или to turn on – включить;  
to switch off или to turn off – выключить;  
to start up - запустить систему;  
to shut down - выключить систему;  
to restart – перезагрузить;

#### ИНТЕРНЕТ

the Internet – интернет;  
website – сайт;  
ISP (сокращённо от internet service provider) - поставщик услуг интернета;  
Firewall - система защиты доступа; средство сетевой защиты;  
web hosting - Web-хостинг;  
wireless internet или WiFi – беспроводной;  
to download – скачивать;  
to browse the Internet - плавать в интернете;

file – файл;  
folder – папка;  
document – документ;  
hardware - элементы электронных устройств; жарг. железо;  
software - программное обеспечение;  
network – сеть;  
to scroll up - прокрутить вверх;  
to scroll down - прокрутить вниз;  
to log on – войти;  
to log off – выйти;  
space bar - клавиша для пробела;  
virus – вирус;  
antivirus software - антивирусная программа;  
processor speed - скорость процессора;  
memory – память;  
word processor - текстовый процессор;  
database - база данных;  
spreadsheet - электронная таблица;  
to print – распечатать;  
to type – печатать;  
lower case letter - нижний регистр (клавиатуры);  
upper case letter или capital letter - заглавные буквы;

### 5. Аннотирование научных статей

#### *Основные штампы (key-patterns) аннотаций на английском и русском языках*

1. The article (paper, book, etc.) deals with... - Эта статья (работа, книга и т.д.) касается...
2. As the title implies the article describes.... - Согласно названию, в статье описывается...
3. It is specially noted... - Особенно отмечается...
4. A mention should be made... - Упоминается...
5. It is spoken in detail... - Подробно описывается...

6. ...are noted - Упоминаются...
7. It is reported... - Сообщается...
8. The text gives a valuable information on.... - Текст дает ценную информацию...
9. Much attention is given to... - Большое внимание уделяется...
10. The article is of great help to ... - Эта статья окажет большую помощь...
11. The article is of interest to... - Эта статья представляет интерес для...
12. It (the article) gives a detailed analysis of .... - 12. Она (статья) дает детальный анализ...
13. It draws our attention to...- Она (статья, работа) привлекает наше внимание к...
14. The difference between the terms...and...should be stressed - Следует подчеркнуть различие между терминами ...и...
15. It should be stressed (emphasized) that... - Следует подчеркнуть, что...
16. ...is proposed - Предлагается...
17. ...are examined - Проверяются (рассматриваются)
18. ...are discussed - Обсуждаются...
19. An option permits... - Выбор позволяет...
20. The method proposed ... etc. - Предлагаемый метод... и т.д.
21. It is described in short ... - Кратко описывается ...
22. It is introduced .... - Вводится ...
23. It is shown that .... - Показано, что ...
24. It is given ... - Дается (предлагается) ...
25. It is dealt with .... - Рассматривается ...
26. It is provided for ... - Обеспечивается ...
27. It is designed for .... - Предназначен для ...
28. It is examined, investigated ... - Исследуется ...
29. It is analyzed ... - Анализируется ...
30. It is formulated .... - Формулируется ...
31. The need is stressed to employ... - Подчеркивается необходимость использования...
32. Attention is drawn to... - Обращается внимание на ...
33. Data are given about... - Приведены данные о ...
34. Attempts are made to analyze, formulate ... - Делаются попытки проанализировать, сформулировать ...
35. Conclusions are drawn.... - Делаются выводы ...
36. Recommendations are given ... - Даны рекомендации ...

#### ***Образцы клише для аннотаций на английском языке***

- The article deals with ...
- As the title implies the article describes ...
- The paper is concerned with...
- It is known that...
- It should be noted about...
- The fact that ... is stressed.
- A mention should be made about ...
- It is spoken in detail about...
- It is reported that ...
- The text gives valuable information on...
- Much attention is given to...
- It is shown that...
- The following conclusions are drawn...
- The paper looks at recent research dealing with...
- The main idea of the article is...
- It gives a detailed analysis of...

- It draws our attention to...
- It is stressed that...
- The article is of great help to ...
- The article is of interest to ...
- ..... is/are noted, examined, discussed in detail, stressed, reported, considered.

## 6. Основные правила презентации научно-технической информации

### Начало презентации

Good morning / afternoon / evening ladies and gentlemen

Доброе утро / день / вечер дамы и господа

My name is... I am ...

Меня зовут ... Я являюсь ...

Today I would like to talk with you about ...

Сегодня я хотел бы поговорить с вами о...

My aim for today's presentation is to give you information about ...

Цель моей сегодняшней презентации – проинформировать вас о...

I have been asked to comment on what I think of the way ...

Меня попросили сказать / прокомментировать, что я думаю о способе ...

Please feel free to interrupt me if there are any questions.

Пожалуйста, не стесняйтесь прерывать меня, если возникнут любые вопросы.

If you have any questions, please feel free to ask me at the end of the presentation.

Если у вас есть какие-либо вопросы, пожалуйста, задайте их по окончании презентации.

### Сообщение о плане презентации

At the outset ...

Вначале ...

First of all, ... / Above all, ...

Прежде всего ...

First I would like to talk about ...

Сначала я хотел бы сказать о ...

I'd like to start by saying ...

Я бы хотел начать с ...

Before discussing ...

Перед тем как обсуждать ...

Describing this process, it is necessary to start with ...

Описывая этот процесс, необходимо начать с ...

Firstly, we must become accustomed to the terminology, which uses ...

Сначала мы должны ознакомиться с терминологией, которую использует ...

I'd like to come to the right point ...

Я бы хотел сразу приступить к делу ...

I am going to divide my review / report / article into 3 areas / parts ...

Я собираюсь разделить свой обзор / доклад / статью на 3 части ...

I will begin with a definition of ..., then go on to a brief review ...

Я начну с определения ..., затем перейду к краткому обзору ...

Let us start by mentioning a few facts ...

Давайте начнем с упоминания некоторых фактов ...

Then I would like to take a look at...

Затем я хотел бы взглянуть на ...

Following that we should talk about ...

Вслед за этим мы должны поговорить о ...

Lastly we are going to discuss ...

В заключение мы обсудим ...

I would like to talk to you today about \_\_\_\_\_ for \_\_\_ minutes.

Сегодня я хотел бы поговорить с вами о \_\_\_\_\_ в течение \_\_\_\_\_ минут.

We should be finished here today by \_\_\_\_\_ o'clock.

Мы должны закончить сегодня к \_\_\_\_\_ часам.

### Управление презентацией

Now we will look at ...

Сейчас мы посмотрим на ...

I'd like now to discuss...

Я бы хотел обсудить сейчас ...

Before moving to the next point I need to ...

Прежде чем перейти к следующему вопросу, мне необходимо ...

Let's now talk about...

Давайте сейчас поговорим о ...

Let's now turn to...

Давайте перейдем сейчас к ...

Let's move on to...	Давайте перейдем к ...
That will bring us to our next point ...	Это приведет нас к нашему следующему пункту ...
Moving on to our next point ...	Переходим к нашему следующему пункту ...
Let us now turn to ..., namely to ...	Теперь перейдем к ..., а именно к ...
We come now to the description of ...	Теперь мы подошли к описанию ...
Let's switch to another topic ...	Перейдем на другую тему ...
Let us now proceed to consider how ...	Давайте перейдем к рассмотрению того, как ...
Firstly ...	Во-первых ...
Secondly ...	Во-вторых ...
Thirdly ...	В-третьих ...
I'd like to describe in detail ...	Я бы хотел подробно описать ...
Let's face the fact ...	Давайте обратимся к факту ...
Consider another situation.	Рассмотрим другую ситуацию ...
Let's go back a bit to ...	Давайте немного вернемся к ...
It will take up too much time / space ...	Это займет слишком много времени / места ...
This point will be discussed later / after ...	Этот вопрос будет обсуждаться позднее / после ...
Lastly ...	Наконец / в заключение ...
Eventually we must confess ...	В конечном итоге, мы должны признаться ...
Now we come to the final phase of ...	Теперь перейдем к заключительному этапу ...
One more question remains to discuss ...	Остается еще один вопрос для обсуждения ...
And the last point, ...	И последний вопрос / замечание, ...
A final remark.	Последнее замечание.
<b>Подведение итогов</b>	
I would just like to sum up the main points again ...	Я бы еще раз хотел подвести итоги основных пунктов ...
If I could just summarize our main points before your questions. So, in conclusion ...	Я хочу только подвести итоги наших главных пунктов перед тем, как вы начнете задавать вопросы. Итак, в заключение ...
Finally let me just sum up today's main topics ...	В заключение, позвольте мне подвести итоги сегодняшних основных тем ...
Concluding what has been said above, I want to stress that ...	Подводя итог тому, что было сказано выше, я хочу подчеркнуть, что ...
I will sum up what has been said ...	Я подытожу все сказанное ...
To conclude this work ...	В завершение этой работы ...
To summarize, the approach to ... described here is ...	Резюмируем: подход к ..., описанный здесь, состоит в ...
We arrived at the conclusion that ...	Мы пришли к заключению, что ...
We shouldn't rush to a conclusion ...	Мы не должны делать поспешный вывод ...
We find the following points significant ...	Мы находим важными следующие моменты ...
We can draw just one conclusion since ...	Мы можем сделать лишь один вывод, поскольку ...
As a summary I would like to say that ...	В качестве обобщения, я бы хотел сказать, что ...
Finally, the results are given in ...	И, наконец, результаты представлены в ...
<b>Уточнения</b>	
I'm sorry, could you expand on that a little?	Простите, можно немножко поподробнее?
Could you clarify your question for me?	Могли бы вы прояснить этот вопрос для меня?
I'm sorry I don't think I've understood your question, could you rephrase it for me?	Извините, по-моему, я не понял вашего вопроса. Могли бы вы изложить его иначе (перефразировать) для меня?
I think what you are asking is ...	Я думаю то, о чем вы спрашиваете, это ...

If I've understood you correctly you are asking about ...	Если я правильно вас понял, вы спрашиваете о ...
So you are asking about ...	Итак, вы спрашиваете о ...
Thus ...	Таким образом ...
Thus we see ...	Таким образом, мы видим ...
In consequence ...	В результате ...
In consequence of ...	Вследствие ...
Turning now to possible variants ...	Переходя теперь к возможным вариантам ...
We can further divide this category into two types ...	В дальнейшем мы можем разделить эту категорию на два типа ...
>We can now go one step further ...	Теперь мы можем продвинуться на шаг вперед ...
That is why we have repeatedly suggested that ...	Вот почему мы неоднократно предлагали ...
However this conclusion may turn out to be hasty, if ...	Однако этот вывод может оказаться поспешным, если ...
Maybe we could get definite results at an earlier date ...	Возможно, мы могли бы получить определенные результаты на более раннюю дату (раньше) ...
No definite conclusions have so far been reached in these discussions ...	В ходе этих дискуссий так и не были сделаны какие-либо определенные выводы ...
Results are encouraging for ...	Результаты обнадеживающие, поскольку ...
Results from such research should provide ...	Результаты такого исследования должны обеспечить ...
That yields no results ...	Это не дает никаких результатов ...
The logical conclusion is that ...	Логическим заключением является то, что ...
The result was astounding ...	Результат был ошеломляющим ...
The results are not surprising ...	Результаты неудивительны ...
Then eventually I came to the conclusion that ...	Затем, со временем, я пришел к выводу, о том что ...
There are two important consequences of ...	Есть два важных следствия ...
The first step is to develop ...	Первый шаг состоит в том, чтобы разработать ...
The second phase of is that ...	Второй этап ... в том, чтобы ...
There are two main stages in the procedure ...	В данной процедуре есть два главных этапа ...
Although I think that ...	Хотя я полагаю, что ...
I strongly believe that ...	Я решительно полагаю, что ...
In order to understand ...	Для того чтобы понять ...
It has to be said that ...	Необходимо сказать, что ...
Many experts are coming to believe that only ...	Многие эксперты все больше приходят к убеждению, что только ...
Some experts, however, think that ...	Некоторые эксперты, однако, думают, что ...
Someone may say that ...	Кто-то может сказать, что ...
Though we used to think ...	Хотя мы привыкли полагать ...
It is generally considered that ...	Обычно полагают, что ...
We should realize that ...	Мы должны осознавать, что ...
Now we understand why it is so hard to ...	Теперь мы понимаем, почему так трудно ...
Consider how it can be done ...	Рассмотрим, как это может быть сделано ...
At first glance it would seem that ...	На первый взгляд могло бы показаться, что ...
It can be viewed in a different light ...	Можно иначе смотреть на это ...
It has been assumed that ...	Предполагалось, что ...
Let us assume for a moment that ...	Предположим на минуту, что ...
Suppose, for example, that ...	Предположим, например, что ...
Though it might seem paradoxical, ...	Хотя это могло бы показаться парадоксальным



You might know that ...	...
But it can be claimed that ...	Вы, возможно, знаете, что ...
Let us not forget that ...	Но можно утверждать, что ...
This simplified approach ignores the importance of ...	Давайте не будем забывать, что ...
	Этот упрощенный подход игнорирует важность ...

#### **1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения)**

Самостоятельное изучение тем курса предполагает изучение тем практических занятий, представленных в разделе 1, 2, 3 данных методических указаний студентами заочной формы обучения в межсессионный период.

### **II. Другие виды самостоятельной работы**

#### **2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания**

##### **2.1.1 Подготовка к ролевой игре**

Студенты получают ролевые карточки. Им необходимо обдумать свою роль, стратегию своей роли, вопросы и ответы.

**1. Вы устраиваетесь на работу. Ответить на вопросы интервьюера. You are applying for a job as ... (a manager, a book-keeper, an accountant, a financial analyst assistant, any job you want). Practice the following interview questions.**

1. Can you tell me a little about yourself?
2. What kind of training or experience do you have in this field?
3. Do you have a job now?
4. What are your responsibilities?
5. Why do you want to change your job?
6. Why did you leave your last job?
7. What do you think are your strong points (greatest strengths)?
8. What do you consider to be your weak points (greatest weaknesses)?
9. Why are you interested in this job?
10. Do you want to work full-time or part-time?
11. What salary do you want?
12. Do you have any questions?

##### ***Образец интервью:***

Andrew Brandon has a job interview.

**Interviewer:** Good morning, Mr. Brandon. My name is Ms. Martin. Please have a seat.

**Andrew:** Good morning, Ms. Martin. It's a pleasure to meet you.

**I.:** You've applied for the Saturday position, haven't you?

**A.:** Yes, Ms. Martin.

**I.:** Can you tell me what made you reply to our advertisement?

**A.:** Well, I am looking for a part-time job to help me through university. I think that I'd be really good at this kind of work.

**I.:** Do you know exactly what you would be doing as a shop assistant?

**A.:** Well, I imagine I would be helping customers, keeping a check on the supplies in the store, and preparing the shop for business.

**I.:** What sort of student do you regard yourself as? Do you enjoy studying?

**A.:** I suppose I'm a reasonable student. I passed all my exams and I enjoy my studies a lot.

**I.:** Have you any previous work experience?

**A.:** No. I've been too busy with all the subjects to get a good result. But last summer holidays I worked part-time at a take-away food store.

**I.:** Now, do you have any questions you'd like to ask me about the position?

**A.:** Yes. Could you tell me what hours I'd have to work?

**I.:** We open at 9.00, but you would be expected to arrive at 8.30 and we close at 6.00 pm. You would be able to leave then. I think I have asked you everything I wanted to. Thank you for coming to the interview.

**A.:** Thank you, Ms. Martin. When will I know if I have been successful?

**I.:** We'll be making our decision next Monday. We'll give you a call.

**A.:** Thank you. Goodbye.

**I.:** Goodbye, Mr. Brandon.

**2. Беседа – устройство на работу. Ответьте на вопросы интервьюера. Job Interview. Decide the best response to your interviewer's questions.**

1. Why should we hire you and not someone with experience?
  - a) I offer energy, intelligence and loyalty.
  - b) First come, first served.
  - c) You need to hire me to get the answer.
2. What do you consider loyalty to a firm?
  - a) No stealing stationery.
  - b) Confidentiality and dependability.
  - c) Coming to work.
3. What are your weaknesses?
  - a) I can't resist chocolate cake.
  - b) Expecting others to be as honest as I am.
  - c) Always arriving late for meetings.
4. Why do you want this job?
  - a) It is a job with prospects.
  - b) It pays well.
  - c) My friend works here; he likes the company.
5. Where would you like to be in five years?
  - a) I don't know.
  - b) Running the company.
  - c) In a challenging position with responsibility.
6. Why do you want to work for this company?
  - a) I've been unemployed for too long.
  - b) Well, I've heard that it's a company that pays its employees well.
  - c) It's a company with future.
7. How did you hear about this vacancy?
  - a) I researched your company and rang Human Resources.
  - b) A friend of a friend told me about it.
  - c) My brother works here.
8. Have you looked at our website?
  - a) Yes. It is very comprehensive.
  - b) Not yet, but I will after the interview.
  - c) Do you have a website?
9. We need someone now, not in three months. Could you begin earlier if you were offered the job?
  - a) My present company will not allow it.
  - b) Well, that is a question I didn't expect.
  - c) If I were offered this job, I would try.
10. Do you like working with your current boss?
  - a) No. I think he can't manage people.
  - b) No. He is too aggressive and lazy.

c) No. However, I've learnt a lot from him.

11. During the busy summer period we all work every weekend. Would you have a problem with this?

a) I would hope to arrange a system so that not everyone has to work every weekend.

b) I'm a team player and would be prepared to work when necessary.

c) I have holidays booked and enjoy my free time too much.

12. Why do you think we should employ you?

a) Some other company will if you don't.

b) I believe you won't find anyone better than me.

c) I believe I'm the best person for the job.

### 2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию

**1. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Напишите письмо – поздравление: Вы только что узнали, что Мистер Грин назначен новым управляющим директором компании «Браун и Грин ЛТД». Отправьте свои искренние поздравления по этому поводу. Пожелайте успехов на новом посту. Выразите надежду на плодотворное сотрудничество с этой фирмой в будущем.

#### **Примерный ответ:**

Dear Mr N. Green,

I have just read of your promotion to Production Manager of "Brown and Green LTD". Let me offer my warmest congratulations.

I don't have to tell you that all of us here wish you the best of luck in your new position.

We are sure that we'll establish good trade relations with you and our cooperation will be to the mutual benefit of the companies.

Yours faithfully,

I. Petrov

**2. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Письмо – сообщение. Сообщите вашему деловому партнеру, что ваш менеджер по продажам прибывает к ним 4 Мая. Попросите организовать для него посещение вашего предприятия. Сообщите, что он уполномочен заключить контракт на закупку их продукции. Поблагодарите заранее.

#### **Useful Phrases**

We would be very much obliged ...	Мы были бы весьма признательны ...
I shall be grateful to you ...	Мы будем Вам благодарны ...
We shall appreciate it if...	Мы будем Вам признательны, если ...
We are indebted to the Chamber of Commerce and Industry for your address.	Мы обязаны за Ваш адрес Торгово-промышленной палате.
We owe your address to ... a certain company.	Мы обязаны за Ваш адрес ... такой-то фирме.
Please let us know...	Просим Вас сообщить нам ...
We would ask (request) you to ...	Мы просили бы Вас ...
We'd be obliged if...	Мы были бы обязаны, если бы ...
We'd be glad to have your latest catalogue.	Мы были бы рады получить Ваш последний каталог.
Kindly inform us of the position of the order.	Просим Вас ставить нас в известность о ходе выполнения заказа.
We confirm our consent to the alterations.	Подтверждаем свое согласие с данными изменениями.
Please acknowledge receipt of our Invoice.	Просим Вас подтвердить получение нашего счета-фактуры.

**3. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Письмо – приглашение. Напишите приглашение от имени ректора УГГУ на конференцию, на которой будут обсуждаться вопросы об использовании нового компьютерного оборудования на открытых карьерах. Конференция состоится в понедельник 20 мая 2019 с 9.00 до 17.00 в УГГУ. Попросите дать ответ.

**Примерный ответ:**

Dear Charles Milton,  
I would like to invite you to a seminar that I'm confident will interest you.  
The 3D Technologies Seminar held at the Moscow Crocus Congress Centre on June 13 will feature lectures by several key programmers and designers in the field of 3D modeling, with topics including trilinear filtering, anti-aliasing and mipmapping.  
I am enclosing 3 tickets for you. I hope that you decide to attend and I am looking forward to seeing you there.  
Best regards,  
Igor Petrov,  
Managing Director Ltd. The company "Center"

**4. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Письмо – заказ. Напишите письмо менеджеру отеля и закажите 1 комнату с ванной для менеджера по сбыту Мистера Мартина, указав, что он прибывает по делам фирмы с 30 октября по 9 ноября. Попросите подтвердить заказ как можно быстрее.

**Useful Phrases**

I would like to reserve a single room / double room / twin room / suite for 2. Я хотел бы номер на одного / на двоих / номер с двумя кроватями / люкс на 2.

I would like a room with a bath / shower / balcony / sea view. Я хотел бы номер с ванной / душем / балконом / видом на море.

Does the room have internet access / air conditioning / television? В номере есть интернет / кондиционер / телевизор?

Please confirm my booking via fax / e-mail. Прошу подтвердить мою бронь по факсу / электронной почте.

Please send me the price list for the transfer services (airport, etc.). Пожалуйста, пришлите мне цены на трансферы (в / из аэропорта и пр.).

The arrival date is ... – дата прибытия ...

Please include breakfast – Прошу включить завтрак в стоимость.

Does the room have a shared bathroom? - Туалет и ванная в номере общие?

I would like to make a reservation - Я хотел бы забронировать номер.

I have a reservation under ... - У меня забронирован номер на фамилию ...

I need to change my reservation for the following dates: arrival - ..., departure - ... Please confirm my new reservation if the room is (rooms are – если номеров несколько) available for these dates. Мне нужно изменить даты моего бронирования на следующие: дата приезда - ... дата отъезда - ... Пожалуйста, подтвердите бронирование на эти даты, если у вас есть свободные номера.

Please be informed that it will be a late arrival. We plan to arrive at \_\_\_\_\_ o'clock p.m. Please keep our room till that time. Пожалуйста, имейте в виду, что мы приедем поздно. Планируемое время прибытия \_\_\_\_\_ (в 12-часовом формате). Пожалуйста, оставьте за нами забронированный номер.

Please be informed that it will be an early arrival. We would like to check in at \_\_\_\_\_. Please inform us if it possible. Пожалуйста, обратите внимание, что мы прибываем рано. Мы хотели бы заселиться в \_\_\_\_\_ (время в 12-часовом формате). Если это возможно, пожалуйста, подтвердите.

What is the price per night? - Какова цена за 1 ночь?

Is breakfast included? - Входит ли в стоимость завтрак?

Can you offer me any discount? - Вы можете сделать скидку?

What time do I need to check out? - Во сколько я должен освободить номер?

Would it be possible to have a late check-out? - Возможно ли освободить номер попозже?

Could you send me some photos of the room? - Не могли бы вы выслать мне несколько фотографий номера?

**5. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Письмо – извинение. Известите вашего делового партнера, что к сожалению вы не можете осуществить поставку, о которой договаривались раньше, в поставленный срок в связи с забастовкой на вашем заводе. Вы сожалеете, что не своевременная поставка заказа причинит им большие неудобства. Вы предлагаете осуществить эту поставку за пол-цены и компенсировать причиненные неудобства. Выразите уверенность, что такая ситуация больше не повториться и сообщите, что точный срок данной поставки сообщите электронной почтой в течение 2 дней.

**Примерный ответ:**

Dear Bernard Bishop,

This is to acknowledge that we are in receipt of your notice, whereby you informed us that the goods shipped

to you on June 25, 2011 did not conform to our agreement dated 16 May, 2011.

We regret this unintentional mistake on our part. In this fault our service department.

While we recognize that the time for performing under this agreement has expired, we are requesting that you

extend the time to July 20, 2011, in order that we may cure the defect by replacing the shipment with goods that conform to our agreement.

Please accept our apology for this inconvenience. We will be looking forward to your response.

Very truly yours,

Igor Petrov,

Managing Director

**6. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Письмо – запрос. Вы узнали из газеты «Таймс» от 25 января 2007 о производстве нового магнитофона «Филипс». Попросите выслать дополнительную информацию, в том числе сведения о стоимости, размерах скидки в случаях оптовой закупки, сроках поставки и условиях оплаты. Срочно попросите ответить.

## Useful Phrases

<p>We are interested in... and would ask you to send us your offer (tender, quotation) for these goods (for this machine, for this equipment).</p> <p>We require ...</p> <p>We are regular buyers of...</p> <p>Please send us samples of your goods stating your lowest prices and best terms of payment.</p> <p>Please let us know if you can send us your quotation for... (if you can offer us...)</p> <p>Please inform us by return at what price, on what terms and when you could deliver...</p> <p>We are interested in ... advertised by you in...</p> <p>We have seen your machine, Model 5 at the exhibition and...</p> <p>We have read your advertisement in...</p> <p>We have received your address from ...</p> <p>We learn from ... that you are exporters of...</p>	<p>Мы заинтересованы в ... и просили бы Вас выслать нам Ваше предложение на этот товар (котировку и на эту машину, на это оборудование) ...</p> <p>Нам требуются ...</p> <p>Мы являемся постоянными покупателями ...</p> <p>Просим Вас выслать нам образцы Вашего товара с указанием Ваших крайних цен и лучших условий платежа.</p> <p>Просим Вас сообщить нам, сможете ли Вы сделать нам предложение на ... (сможете ли Вы предложить нам ...)</p> <p>Просим Вас сообщить нам обратной почтой, по какой цене, на каких условиях и в какой срок Вы могли бы поставить ...</p> <p>Мы заинтересованы в ... разрекламированной Вами в ...</p> <p>Мы видели Вашу машину модели № 5 на выставке и ...</p> <p>Мы прочитали Ваше рекламное объявление в ...</p> <p>Мы получили Ваш адрес от ...</p> <p>Мы узнали от .., что Вы являетесь экспортерами ...</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**7. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Письмо – жалоба. С сожалением сообщите, что из полученной партии товара, вы не сможете принять 2 контейнера, т.к. качество товара в них не соответствует стандарту качества. Сообщите, что вынуждены вернуть эту часть товара и хотите получить взамен товар надлежащего качества. Попросите поскорее вам ответить.

### Useful phrases and sentences

<p>We regret to inform you that you have supplied goods below the standard we expected from the samples.</p> <p>The bulk of the goods delivered is not up to sample (is inferior to sample).</p> <p>Unfortunately, we find that you have sent us the wrong goods.</p> <p>We have had an analysis made and the report says that the chemical content is ... % less than guaranteed.</p> <p>We cannot accept these containers as they are not the size and shape we ordered.</p> <p>Although the quality of the goods is not up to sample, we are prepared to accept them if you reduce the price by 12 %.</p> <p>We much regret that we have to complain about the insufficient (inadequate) packing (or carelessness in packing, or packing of the wrong type, i.e. unsuitable to local conditions).</p>	<p>С сожалением сообщаем Вам, что Вы поставили товар, качество которого ниже стандарта, ожидавшегося нами судя по образцам.</p> <p>Большая часть поставленного Вами товара по качеству ниже образца.</p> <p>К сожалению мы обнаружили, что Вы поставили нам не тот товар.</p> <p>Мы произвели анализ, и из акта видно, что ее (напр, руды) химическое содержание на ... % хуже, чем гарантировано.</p> <p>Мы не можем принять эти контейнеры, так как и по размеру и по форме они отличаются от заказанных нами.</p> <p>Хотя качество товара не соответствует образцу, мы готовы принять его, если Вы снизите цену на 12 %.</p> <p>Мы очень сожалеем, что нам приходится заявлять Вам жалобу о недостаточной упаковке (или о небрежности при упаковке, или об упаковке, не соответствующей</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>The packing inside the case was too loose with the result that there was some shifting of the contents and several things have been broken; the attached list will give you all the details.</p> <p>We hope you will pay more attention to packing to avoid any breakage in future.</p> <p>A number of cases arrived in a badly damaged condition, the lids were broken and the contents were crushed.</p> <p>As the period of guarantee has not expired yet, we ask you to replace the machine by another one.</p> <p>We cannot make use of the goods and are very sorry to have to return them to you.</p> <p>We regret that unless we hear from you soon, we shall have to cancel our order.</p>	<p>местным условиям).</p> <p>Упаковка внутри ящика была не совсем жесткой, в результате чего содержимое, ящика перемещалось, и часть его была сломана. Из прилагаемого списка Вы можете узнать все подробности.</p> <p>Мы надеемся, что впредь Вы будете уделять больше внимания упаковке, с тем чтобы избегать каких-либо поломок.</p> <p>Ряд ящиков прибыли в сильно поврежденном состоянии, были сломаны крышки и попорчено (помято) содержимое.</p> <p>Поскольку еще не истек срок гарантии, просим Вас заменить данную машину другой.</p> <p>Мы не можем использовать этот товар и, к сожалению, должны вернуть его Вам.</p> <p>Мы сожалеем, но если в ближайшем будущем мы не получим от Вас известий, нам придется аннулировать наш заказ.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**8. Составьте деловое письмо, выдержите структуру и стиль:** Напишите рекомендательное письмо Мистеру Кристину Рейли, которого вы хорошо знаете о том, что ваш хороший друг Мистер Энтони Дуглас примерно в конце сентября приезжает в Лондон и что ему очень хотелось бы познакомиться с Мистером Рейли и осмотреть его завод по производству мебели для офисов. Сообщите, что Мистер Дуглас является управляющим директором компании по производству лаков и красок «Дуглас и сын ЛТД». Они открывают новый отдел фирмы и хотели бы узнать во что обойдется обставить новые офисы. Упомяните, что таким образом Мистер Дуглас может стать новым клиентом Мистера Рейли. Передайте наилучшие пожелания Мистеру Рейли и его жене.

**Примерный ответ:**

Reference for Mr Alexandr Ivanov

Alexandr Ivanov joined the Ltd. The company "Center" in July 2008. Since then he has proved to be a most reliable and effective member of the sales team.

Alexandr is professional and efficient in his approach to work and very well-liked by his colleagues and executive clients. He is well-presented and able to work both independently and as part of a team. His contribution to all areas of company activity in which he has been involved have been much appreciated.

I believe that Alexandr will make a valuable addition to any organization that he may join. We deeply regret his decision to move on and I recommend him without hesitation.

I would gladly answer any request for further information.

Sincerely,  
Igor Petrov  
Managing Director

**2.1.3 Подготовка к опросу**

**Подготовьте высказывания на иностранном языке:**

**1. Расскажите, что вы знаете о получении степени магистра, истории возникновения присуждения степеней.**

**Примерный ответ:**

**Master's Degrees**

Students and employers demand for advanced education and certification within professional fields of study has sparked much of the growth in master's degree enrollments.

The master's degree is designed to provide additional education or training in the student's specialised branch of knowledge. Master's degrees are offered in many different fields, and there are two main types of programs: academic and professional.

**Academic Master's:** The master of arts (M.A.) and the master of science (M.S.) degrees are usually awarded in the traditional arts, sciences, and humanities disciplines. The M.S. is also awarded in technical fields such as engineering and agriculture. Original research, research methodology, and field investigation are emphasised. These programs are usually completed in one or two academic years of full-time study. They may lead directly to the doctoral level.

**Professional Master's:** These degree programs are designed to lead the student from the first degree to a particular profession. They do not lead to doctoral programs. Such master's degrees are often designated by specific descriptive titles, such as master of business administration (M.B.A.), master of social work (M.S.W.), master of education (M.Ed.), or master of fine arts (M.F.A.). Other subjects of professional master's programs include journalism, international relations, architecture, and urban planning. Professional master's degrees are oriented more toward direct application of knowledge than toward original research.

They often require that every student take a similar or identical program of study that lasts from one to three years, depending on the institution and the field of study.

### **History of Academic Degree**

An academic degree is a college or university diploma, often associated with a title and sometimes associated with an academic position, which is usually awarded.

The most common degrees awarded today are Bachelor's, Master's and Doctoral degrees. Most higher education institutions generally offer certificates and programs of Master of Advanced Studies, which is known as a *Diplôme d'études supérieures spécialisées* under its original French name.

The modern academic system of academic degrees evolved and expanded in the medieval university, spreading everywhere across the globe. No other European institution has spread over the entire world in the way in which the traditional form of the European university has done. The degrees awarded by European universities – the bachelor's degree, the licentiate, the master's degree, and the doctorate – have been adopted in the most diverse societies throughout the world.

The doctorate (Latin: *doceo*, I teach) appeared in medieval Europe as a license to teach at a medieval university. Its roots can be traced to the early church when the term "doctor" referred to the Apostles, church father and other Christian authorities who taught and interpreted the Bible.

Originally the terms "master" and "doctor" were synonymous, but over time the doctorate came to be regarded as a higher qualification than the master degree.

In the medieval European universities, candidates who had completed three or four years of study in the prescribed texts of the trivium (grammar, rhetoric, and logic), and the quadrivium (mathematics, geometry, astronomy and music), together known as the Liberal Arts, and who had successfully passed examinations held by their master, would be admitted to the degree of bachelor of arts.

Further study would earn one the Master of Arts degree. Master of Arts was eligible to enter study under the "higher faculties" of Law, Medicine or Theology, and earn first a bachelor's and then master or doctor's degrees in these subjects. Thus a degree was only a step on the way to becoming a fully qualified master – hence the English word "graduate", which is based on the Latin *gradus* ("step").

Today the terms "master", "doctor" (from the Latin "teacher") and "professor" signify different levels of academic achievement, but in the Medieval university they were equivalent terms, the use of them in the degree name being a matter of custom at a university. (Most universities conferred the Master of Arts, although the highest degree was often termed Master of Theology or Doctor of Theology depending on the place).

The earliest doctoral degrees (theology - *Divinitatis Doctor* (D.D.), philosophy - *Doctor of philosophy* (D.Phil., Ph.D.) and medicine - *Medicinæ Doctor* (M.D., D.M.) reflected the historical separation of all University study into these three fields. Over time the D.D. has gradually become less common and studies outside theology and medicine have become more common (such studies were



then called "philosophy", but are now classified as sciences and humanities - however this usage survives in the degree of Doctor of Philosophy).

**2. Прочитайте текст и выделите существенно значимую научную и второстепенную информацию.**

### **Summary Making**

Summaries are often found in academic work. A summary is the shortest account of the main content and conclusions of the original text. In fact it is enumeration of the main thematic point of the original paper which is made up of the words and phrases borrowed from the text and your own wording of them into a very small number of sentences.

When writing a summary, you may adhere to the following plan:

- 1) the heading;
- 2) the theme of the paper;
- 3) the key problems (thematic points) discussed;
- 4) the conclusion at which the author arrives.

The manner of presenting the material is very concise and it tends to be critical. The summary writer appreciates the material from his point of view and uses as a rule a wide range of clichés, which can be divided into several groups:

- 1) those introducing the heading and the author:

The article (text) is head-lined ...

The head-line of the article (I have read) is ...

The article is entitled ...

The author of the article (text) is ...

The article is written by ...

- 2) those introducing the leading theme of the original paper:

The text deals with ...

The article is devoted to...

The chapter is about..

The article touches upon...

- 3) those drawing the reader's attention to the major points of the contents:

The author emphasizes the idea of...

The author points out that ...

Attention is drawn to the fact...

In the opinion of the author it is .

- 4) those introducing secondary information:

Further the author reports

The author states...

The article goes on to say...

According to the text ...

- 5) those forming a conclusion to which the reader's attention is drawn:

The author comes to the conclusion that...

The author concludes by saying ...

The basic approach of the author is that, etc.

### **Примерный ответ:**

#### ***Science: The Endless Resource***

Our future demands investment in our people, institutions and ideas. Science is an essential part of that investment, an endless and sustainable resource with extraordinary dividends. The Government should accept new responsibilities for promoting the flow of new scientific knowledge and the development of scientific talent in the youth. These responsibilities are the proper concern of the Government, for they vitally affect health, jobs and national security

The bedrock wisdom of this statement has been demonstrated time and again in the intervening half century. The return from public investments in fundamental science has been enormous, both through the knowledge generated and through the education of an unmatched scientific and technical workforce. Discoveries in mathematics, physics, chemistry, biology and other fundamental sciences have seeded and have been driven by important advances in engineering, technology, and medicine.

The principal sponsors and beneficiaries of scientific enterprise are people.

Their continued support, rooted in the recognition of science as the foundation of a modern knowledge-based technological society, is essential. This investment has yielded a scientific enterprise without peer, whether measured in term of discoveries, citations, awards and prizes, advanced education, or contributions to industrial and informational innovation. Scientific strength is a treasure which we must sustain and build on for the future.

To fulfill our responsibility to future generations by ensuring that our children can compete in the global economy, we must invest in the scientific enterprise at a rate commensurate with its growing importance to society. That means we must provide physical infrastructure that facilitates world class research, including access to cutting-edge scientific instrumentation and to world-class information and communication systems. We must provide the necessary educational opportunities for each of our citizens. Failure to exercise our responsibility will place our children's future at risk.

Science does indeed provide an endless frontier. Advancing that frontier and exploring the cosmos we live in helps to feed our sense of adventure and our passion for discovery. Science is also an endless resource: in advancing the frontier, our knowledge of the physical and living world constantly expands. The unfolding secrets of nature provide new knowledge to address crucial challenges, often in unpredictable ways. These include improving human health, creating breakthrough technologies that lead to new industries and high quality jobs, enhancing productivity with information technologies and improved understanding of human interactions, meeting our national security needs, protecting and restoring the global environment, and feeding and providing energy for a growing population.

The challenges of the twenty-first century will place a high premium on sustained excellence in scientific research and education. We approach the future with a strong foundation, built by the wise and successful stewardship of this enterprise over many decades, and with an investment strategy that was framed as three interconnected strategic goals:

- Long term economic growth that creates jobs and protects the environment;
- A government that is more productive and more responsive to the needs of its citizens;
- World leadership in basic science, mathematics, and engineering.

Our policies in these areas should be working to prepare the future.

Our future demands investment in our people, institutions and ideas.

Science is an essential part of that investment. The Government should accept new responsibilities for promoting the flow of new scientific knowledge. The bedrock wisdom of this statement has been demonstrated time and again in the intervening half century. The principal sponsors and beneficiaries of scientific enterprise are people. Scientific strength is a treasure which we must sustain and build on for the future. To fulfill our responsibility to future generations, we must invest in the scientific enterprise at a rate commensurate with its growing importance to society. Science does indeed provide an endless frontier. We approach the future with an investment strategy that was framed as interconnected strategic goals: long term economic growth; a more productive government and world leadership in basic science, mathematics, and engineering. The challenges of the twenty-first century will place a high premium on sustained excellence in scientific research and education. Our policies in these areas should be working to prepare the future.

### **Summary**

The text under discussion is entitled Science: The Endless Resource. It deals with the role of science in modern life. First, it is stressed the Government should accept new responsibilities for promoting the flow of new scientific knowledge. Attention is drawn to the fact that fundamental science discoveries have seeded important advances in the society, scientific knowledge being an

endless resource affecting health, jobs and national security. It is reported that unfolding secrets of nature provides new knowledge to address crucial challenges. The text goes on to say that we must provide physical infrastructure and educational opportunities that facilitate world class research. The author concludes that challenges of the twenty-first century will place a high premium on excellence in scientific research and education. To my mind, the main idea of the text is to show that science is the foundation of a modern knowledge-based technological society.

### **3. Составьте аннотацию научной статьи.**

#### **Примерный ответ:**

Laser-based lidar (light detection and ranging) has also proven to be an important tool for oceanographers. While satellite pictures of the ocean surface provide insight into overall ocean health and hyperspectral imaging provides more insight, lidar is able to penetrate beneath the surface and obtain more specific data, even in murky coastal waters. In addition, lidar is not limited to cloudless skies or daylight hours. “One of the difficulties of passive satellite-based systems is that there is watersurface reflectance, water-column influence, water chemistry, and also the influence of the bottom”, said Chuck Bostater, director of the remote sensing lab at Florida Tech University (Melbourne, FL). “In shallow waters we want to know the quality of the water and remotely sense the water column without having the signal contaminated by the water column or the bottom”. A typical lidar system comprises a laser transmitter, receiver telescope, photodetectors, and range-resolving detection electronics. In coastal lidar studies, a 532-nm laser is typically used because it is well absorbed by the constituents in the water and so penetrates deeper in turbid or dirty water (400 to 490 nm penetrates deepest in clear ocean water). The laser transmits a short pulse of light in a specific direction. The light interacts with molecules in the air, and the molecules send a small fraction of the light back to telescope, where it is measured by the photodetectors.

**Abstract (Summary).** The text focuses on the use of laser-based lidar in oceanography. The ability of lidar to penetrate into the ocean surface to obtain specific data in murky coastal waters is specially mentioned. Particular attention is given to the advantage of laser-based lidars over passive satellite-based systems in obtaining signals not being contaminated by the water column or the bottom. A typical lidar system is described with emphasis on the way it works. This information may be of interest to research teams engaged in studying shallow waters.

## **2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного**

### *№1*

#### **Job Application Forms**

When you apply for a job, you will be asked to send your CV (resume), together with a letter or e-mail of application. It is important to know how to write a good resume, or a summary of background and qualifications, and a letter of application (a cover letter, a letter of interest). All these skills can improve your chances for employment.

If you are applying for a new work place you have to send your CV (curriculum vitae) or Resume, the Application (Cover) Letter, and the Letter of Recommendation that are expected in such cases.

Most applicants for white-collar jobs get in touch with employers by mail (email). A letter to an employer should be type-written. In the application letter, introduce yourself and explain why you are writing. Briefly indicate an experience and skills you have that relate to the kind of job you are seeking.

Include your address and telephone number so that the employer can reach you. If you contact an employer by telephone, try to provide the same information that you would cover in a letter.

A resume or a CV is a summary of your history and professional qualifications. Most employers consider several applicants for each job opening.

Thus, the employer has to consider two sets of qualifications if he wants to choose from among the applicants: professional qualifications and personal characteristics. A candidate's education, experience and skills are included in the professional qualifications. These can be listed in a resume or summary of your background.

Employers often receive a lot of applications for a job, so it is very important to make sure that your CV and job application letter create the right impression and present your personal information in a brief, well-structured, and attractive way. A CV should be clear, with a limited number of main sections, so that an employer can pinpoint the information they are looking for quickly and easily.

You do not need to give a lot of details.

The resume usually consists of the following parts: Personal, Education, Work Experience, Interests and Skills, Hobbies.

Here is how you should organize your resume:

1. Your name, address and phone number go at the top.

2. Under **Personal** you write:

a) when and where you were born;

b) your marital status (married, single or divorced), your children;

c) citizenship.

3. Under **Education** you describe:

a) University (school) you finished and the years of study (for example 2010-2014 The State University of Architecture and Civil Engineering of Voronezh);

b) the diplomas and degrees obtained, also mention the subject (e.g. The State University of Voronezh, Economics);

c) a higher degrees (e.g. Master; Ph.D), and the university which granted it.

4. **Work Experience:**

List the jobs, the years you worked, the position you held. This should be presented in the chronological order starting from the last job.

If you are a research scientist or deal with studies, you should list publications and mention in brackets their total number.

In case you have no work experience in the field, mention your summer jobs, extracurricular activities, awards.

5. **Interests and Skills:**

Include the foreign languages you speak, computer skills, extensive travel, particular interests or professional membership (for example, if you are after a job in computer programming, mention it).

6. The last is **Hobbies:**

It is good to mention here a hobby that can help get the job you are after (e.g. playing chess, reading).

It should be noted that a resume (CV) can be structured differently and may vary in length from one page to three.

Send your Resume, along with an Application (Cover) Letter and a Letter of Recommendation to a specific person. The person should be the top person in the area where you want to work. Refer him (her) to your Resume and ask for an interview.

The samples of a Resume (CV), an Application (Cover) Letter (a Letter of Interest) and a Letter of Recommendation:

### **Application Letter**

8 September, 2014

Dear Mr. Jones,

I am writing to apply for the job (position) of an accountant advertised in yesterday's "Financial Times". I enclose my Resume and a Letter of Recommendation from Mr. J. Smith of Smith and Sponsor Bank, Manchester.

I have recently moved to your town and feel that my qualifications would enable me to be a productive member of your company.  
I am available for an interview.  
I look forward to hearing from you.  
Yours sincerely

### Letter of Recommendation

19 November, 2014

Dear Mr. Jones,

Having known Mrs. Biggins for three years as a staff-member of my department, I am pleased to write this Letter of Recommendation for her.

During the years that Mrs. Biggins worked with us she always excelled in whatever activity she undertook.

It is important to mention here that she has good working knowledge of French and German and speaks both languages fluently. I also want to emphasize her computer skills.

Mrs Biggins has my fullest support and I would be pleased to provide further information if necessary.

Yours sincerely,

### Post-Reading

#### 1. Explain the following.

- 1) to apply for a job
- 2) a summary of background and qualifications
- 3) a white-collar job
- 4) job opening
- 5) two sets of qualifications
- 6) to pinpoint the information
- 7) extracurricular activities

#### 2. Match the English word combinations with the Russian equivalents.

- |                                |                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| 1. as advertised               | a) в вашем распоряжении для интервью   |
| 2. broaden my experience       | b) ждать ответа                        |
| 3. my CV is enclosed           | c) основываться на объявлении в газете |
| 4. available for the interview | d) расширить свой опыт                 |
| 5. hearing from you            | e) прилагать свое резюме               |

#### 3. Fill the gaps with the suitable words: *position, wide, to apply, fluently, ideally, in.*

I wish \_\_\_\_\_ the position of a salesman as advertised \_\_\_\_\_ Tuesday's Herald Tribune. This is a \_\_\_\_\_ for which I believe I am \_\_\_\_\_ suited. I speak Spanish \_\_\_\_\_ and have \_\_\_\_\_ experience of working abroad.

#### 4. Answer the questions below.

- What information does an application letter usually include?
- Why is it important to send both an application letter and a CV to the job a person applies for?
- In what cases do people have to write a resume?
- How is a resume structured?
- Should the resume you write be a detailed personal history or a summary of your personal history and qualifications?

### Job interview

*Study the most common sample questions at the job interview and the answers to them (pay attention to comments given in brackets).*

1. How would you describe yourself? (Also: What are your strengths / positive traits? Why should we hire you?)

• I consider myself hardworking / reliable / dependable / helpful / outgoing / organised / honest/ cooperative.

- I'm a team-player / an experienced team-leader / a seasoned (experienced) professional / a dedicated worker.
  - I'm good at dealing with people / handling stress.
  - I pay attention to details.
  - I understand my customers' needs.
  - I learn quickly and take pride in my work.
  - I love challenges and getting the job done.
2. What kind of qualifications do you have?
- I graduated in IT from the University of London.
  - I hold a master's degree (MA) / a bachelor's degree (BA) in Modern Languages from the University of New York.
  - I took a one year accounting training program at Oxford College.
  - I haven't done any formal training for this job, but I have worked in similar positions and have ten years of experience in this field.
3. Why did you leave your last job?
- I was laid off / made redundant, because the company relocated / downsized / needed to cut costs.
  - I resigned from my previous position, because I didn't have enough room to grow with my employers.
  - I wanted to focus on finding a job that is nearer to home / that represents new challenges / where I can grow professionally / that helps me advance my career.
4. What do you do in your current role?
- I'm responsible for the day-to-day running of the business / for recording and conveying messages for the departments.
  - I ensure that high standard of customer care is maintained.
  - I liaise with the Business Development and Business Services Units.
  - I deal with incoming calls and correspond with clients via e-mails.
  - I'm in charge of the high-priority accounts.
5. What relevant experience do you have? (It might be a good idea to revise Present Perfect Simple and Continuous to talk about experiences you've had/ actions that you started in the past and are still in progress.)
- I have worked as a Sales Representative for several years.
  - I have good organizational skills as I have worked as an Event Organizer / Personal Assistant for the last six years.
  - I have great people skills: I've been working in Customer Service and been dealing with complaints for five years.
6. Why would you like to work for us?
- I would like to put into practice what I learned at university.
  - I would like to make use of the experience I have gained in the past ten years.
  - I believe that your company will allow me to grow both professionally and as a person.
  - I've always been interested in E-Commerce / Marketing / Computer Programming and your company excels (is one of the best) in this field.
7. What are your weaknesses / negative traits?
- I'm a perfectionist and I may be too hard on myself or my co-workers sometimes.
  - I might need to learn to be more flexible when things are not going according to plan. This is something I'm working on at the moment.
  - I occasionally focus on details instead of looking at the bigger picture. I'm learning how to focus on the overall progress as well.
8. When can you commence employment with us? (When can you start work?)
- I will be available for work in January, next year.
  - I can start immediately.

• I have to give three weeks' notice to my current employer, so the earliest I can start is the first of February.

9. Do you have any questions?

- What would be the first project I'd be working on if I was offered the job?
- Who would I report to? Who would I be working closely with?
- Are there any benefits your company offers its employees?
- When will I get an answer? How soon can I start?

#### **Additional sample questions**

##### ***Questions about your Qualifications***

- >>What can you do for us that someone else can't do?
- >>What qualifications do you have that relate to the position?
- >>What new skills or capabilities have you developed recently?
- >>Give me an example from a previous job where you've shown initiative.
- >>What have been your greatest accomplishments recently?
- >>What is important to you in a job?
- >>What motivates you in your work?
- >>What have you been doing since your last job?
- >>What qualities do you find important in a coworker?

##### ***Questions about your Career Goals***

- >>What would you like to be doing five years from now?
- >>How will you judge yourself successful? How will you achieve success?
- >>What type of position are you interested in?
- >>How will this job fit in your career plans?
- >>What do you expect from this job?
- >>Do you have a location preference?
- >>Can you travel?
- >>What hours can you work?
- >>When could you start?

##### ***Questions about your Work Experience***

- >>What have you learned from your past jobs?
- >>What were your biggest responsibilities?
- >>What specific skills acquired or used in previous jobs relate to this position?
- >>How does your previous experience relate to this position?
- >>What did you like most/least about your last job?
- >>Whom may we contact for references?

##### ***Questions about your Education***

- >>How do you think your education has prepared you for this position?
- >>What were your favorite classes/activities at school?
- >>Why did you choose your major?
- >>Do you plan to continue your education?

## ***Nº2***

### **Email and Fax Communication**

E-mail writing has become a large part of modern communication, particularly in business. The world has become much smaller now that we have the ability to send and receive e-mail messages over great distances at an incredible speed. However e-mail was originally used as an informal means of communication. Therefore business e-mail letters are less formal in style than ordinary business letters.

E-mail is short for electronic mail. E-mail correspondence gets from one place to another in a matter of minutes. Connecting to the Internet provides you with e-mail services and an e-mail address which looks like this: nickname@someplace.com (@ means *at*, and *com* indicates the domain, in this case, a company). The Internet is a communication network that links computers all around the world

via modems. Companies send documents from one place to another in minutes. E-mail is an up-to-date method of transmitting data, text files, and digital photos from one computer to another over the Internet. And now e-mails have become one of the most widely used forms of business and personal communication. E-mails are quick, so they are good for chatting, inviting people out, keeping in touch and doing business.

E-mails do not necessarily contain all the elements important for business letters. So e-mails are usually shorter and it takes less time to compile and send them. The e-mail language is much closer to spoken English than traditional business correspondence style.

Information about the sender and the receiver (addressee) appears at the top in a special frame – so the writer doesn't have to use traditional greetings. *Mr Black, Dear Peter, Peter* are all acceptable ways of starting an e-mail.

As e-mails are designed for speed, they usually avoid the formal expressions used in letters, and people often do not write in complete sentences using abbreviations. A message should be short to fit on one screen, whenever possible, thus keeping all important information visible at once. Be sure your message is easy to answer.

You can end your e-mail with:

**Best wishes**

**All best wishes**

**Best regards**

**Regards**

**Yours**

To people you know well, you can end with:

**All the best**

**Best**

People often sign e-mail with their first name.

There are a few important points to remember when composing e-mail, particularly when the e-mail's recipient is someone who does not know you.

- Include a meaningful subject line; this helps clarify what your message is about.
- Open your e-mail with a greeting like *Dear Dr. Jones, or Ms. Smith.*
- Use standard spelling and punctuation.
- Don't write unnecessarily long e-mails (4 or 5 paragraphs). Write clear, short paragraphs.
- In business e-mails, try not to use abbreviations such as PLS (please) and BTW (by the way).
- Finish with a closing decision, hope or apology.
- Include a Signature Block in every e-mail – your name, title, business address, telephone number, fax numbers, e-mail address and website address.

Be polite and give as many contact details as possible so that the reader can contact you in different ways.

Even in today's modern age of the Internet, it is still necessary to send and receive faxes. Most companies, large or small, have a fax machine. This allows them to send facsimiles of any document. A fax message is the message that is sent or received over a fax machine (phone lines are used) or online fax service. The word *fax* comes from the word *facsimile* standing for *perfect copy*.

The original document is scanned with a fax machine; the information is then transmitted as electrical signals through the telephone system. A fax message is often sent when particular official correspondence needs to be sent or received urgently and it is not possible to send the documents via email.

### **Post-Reading**

#### **1. Explain the following.**

- 1) an e-mail message
- 2) in a matter of minutes
- 3) a communication network
- 4) an up-to-date method



- 5) personal communication
- 6) a sender and a receiver
- 7) subject line
- 8) a Signature Block

**2. Match the pairs of synonyms from A and B and translate them.**

- | <b>A</b>   | <b>B</b>      |
|------------|---------------|
| 1. current | a. transmit   |
| 2. send    | b. reply      |
| 3. include | c. contain    |
| 4. answer  | d. up-to-date |

**3. Make the sentences complete by translating the words in brackets.**

1. We have come to deliver a (сообщение).
2. They have supplied (современный) equipment.
3. I sent the documents (с помощью) fax.
4. I will be able to (пересылать) that email to you.

**4. Complete the sentences choosing the best variant corresponding to the contents of the text.**

1. The most widely used form of communication is ...
  - a) a fax message.
  - b) an email.
  - c) a business letter.
2. The symbol @ is followed by ...
  - a) the person's name.
  - b) headers and footers.
  - c) the domain.
3. A fax machine processes a text as a ...
  - a) a graphic image.
  - b) a bit map.
  - c) electrical signals.
4. A fax messages faces a competition from ...
  - a) modern technologies.
  - b) e-mails.
  - c) business letters.

**5. Answer the questions below.**

- What are the advantages and disadvantages of e-mails?  
 Are e-mail letters as formal in style as ordinary letters?  
 What are the rules for writing e-mails?  
 What is the structure of an e-mail?  
 Do you know what the symbol @ means?  
 What is the procedure of sending a fax message?

*№3*

**Academic Degrees Abroad**

*Modern academic education in our country comprises four stages: Bachelor's degree, Specialist's degree, Master's degree, Postgraduate degree. Academic degrees abroad differ in many ways which is the point of our further discussion.*

A degree is an academic qualification awarded on completion of a higher education course (a first degree, usually known as Bachelor's degree) or a piece of research (a higher/further degree, doctorate and so on). There exists considerable diversity of degrees in various countries. But in spite of the lack of equivalence of degrees some similarities can be found among certain groups of countries, particularly those of the British Commonwealth, continental Europe, America and the Far East.

One can distinguish the principal types of academic degrees – bachelor, master, and doctor which represent different levels of academic achievements. The naming of degrees eventually became linked with the subject studied, arts is used for the humanities, science – for natural and exact sciences.

**The Bachelor's Degree** is the oldest and best known academic degree. Some varieties of bachelor's, or baccalaureate, degrees are Bachelor of Arts (BA) degree and Bachelor of Science (BSc). Abbreviations vary between institutions. Other baccalaureate degrees offered by most universities are Bachelor of Education, Bachelor of Music, Bachelor of Business Administration, Bachelor of Divinity, Bachelor of Home Economics.

The Bachelor's degree can be attained by students who pass their university examinations, or in some cases other examinations of equivalent level. This normally involves at least three years of full-time study after passing the advanced level certificate of education at the age of about eighteen, so most people who become BA, BSc, etc. do so at the age of at least twenty-one. First degrees in medicine require six years of study, some others four.

It is now quite usual for students in subject such as engineering to spend periods during their degree courses away from their academic studies, in industrial location so that they may get practical experience. A student of a foreign language normally spends a year in a country where that language is spoken. Bachelors' degrees are usually awarded on the basis of answers to several three-hour examinations together with practical work or long essays or dissertations written in conjunction with class work. Degrees are classified. About a tenth (or less) of candidates win first-class, honours degrees, three quarters - second-class, and the rest - third class, or pass without fail. A person studying for a degree at a British university is called **an undergraduate**.

About 33 per cent of students continue to study for **degrees of Master** (of Arts, Science, Education, Business Administration, Music, Fine Arts, Philosophy, etc.). About 45 varieties of Master of Arts and 40 varieties of Master of Science degrees are reported. The degree of Master in general requires one or two further years of study, with examination papers and substantial dissertation. Bachelors' and Masters' degree can be conferred "with honours" in various classes and divisions, or "with distinction". This is indicated by the abbreviation "(Hons)" and is often a prerequisite for progression to a higher level of study.

A minority (about 15 per cent) goes on further, preparing theses which must make original contributions to knowledge, for the most advanced degree of **Doctor of Philosophy (Phd) or Doctor of Science (DSc)**. Abbreviations for degrees can place the level either before or after the faculty or discipline depending on the institution. For example, DSc and ScD both stand for the doctorate of science.

Doctor's degrees in many foreign countries are of two distinct types: **professional or practitioner's degrees, and research degrees**.

The former represent advanced training for the practice of various professions, chiefly in medicine and law. The principal ones are Doctor of Sc. Medicine, Doctor of Dental Science of Dental Surgery, Doctor of Veterinary Medicine, Doctor of Pharmacy, and Doctor of Jurisprudence. These degrees carry on implication of advanced research.

Quite different in character are the research doctorates which represent prolonged periods of advanced study, usually at least three years beyond the baccalaureate, accompanied by a dissertation designed to be a substantial contribution to the advancement of knowledge. The most important of these is the Doctor of Philosophy, which represents advanced research in any major field of knowledge.

Second in importance and much more recent as a research degree is the Doctor of Sc. Education (Ed.D.) It was first awarded by Harvard in 1920, but was preceded by the equivalent Doctor of Pedagogy first conferred by New York University in 1891. The only other earned doctorates of the research type currently conferred by 10 or more institutions are the Doctor of the Science of Law and the Doctor of Business Administration.

### ***Postgraduate Training Programs***

All further education which comes after baccalaureate can be regarded as postgraduate education. It presupposes carrying a lot of research work, acquiring knowledge of new methodologies and new trends. It may lead to either a Master's degree (a three-year program of study) or PhD (usually a two-year course of study).

Postgraduate programmes are either research degrees or taught courses. Taught courses last one or more years and are either designed so that you deepen your knowledge gained from your first degree or for you to convert your expertise to another field of study. Examples of these include changing to law to become a solicitor and training to become a teacher.

Degrees by instruction are very similar to undergraduate courses in that most of the time is devoted to attending lectures. This may take up the first eight or nine months of the course and is followed by written examinations. A period of research lasting from two or three months usually follows and the results of it are presented in the form of a thesis. Finally, an oral examination is held, lasting perhaps an hour or two, to test the knowledge accumulated throughout the year. Most programmes, which involve classes and seminars lead up to a dissertation.

Research course is quite a different type of study from a taught course. First of all it lasts longer, for about three years providing Master's or doctorate qualifications. They allow you to conduct investigations into your own topic of choice and are of use in jobs where there are high levels of research and development.

The most well-known research qualification is the Doctor of Philosophy (PhD, a three-year study programme). There is a shorter version called a Master of Philosophy (MPhil) which takes the minimum amount of time of two years. Both of these qualifications require the students to carry out a piece of innovative research in a particular area of study. Also possible is the research based on Master of Science (MSc.) and Master of Arts (MA) degrees. A recent development is the Master of Research (MRes), which provides a blend of research and taught courses in research methods and may be taken as a precursor to a PhD.

It is a common practice for students to be registered initially for the MPhil and to be considered for transfer to the PhD after the first year of study, subject to satisfactory progress and to a review of the proposed research. All research degree programmes involve an element of research training designed to ensure that students are equipped with the necessary skills and methodological knowledge to undertake original research in their chosen field of study. The training programme includes the development of generic skills relevant to the degree programme and a future career. Although the training element is not a formal part of the assessment for the degree, it constitutes an important basis for research and may take up a significant part of the first year.

The start of a research degree involves a very extensive survey of all previous works undertaken in that area. At the same time, if a student is planning to carry out any practical experimentations, the necessary equipment must be obtained.

This preliminary part of the study can take up to six months, but it is important to note that the process of keeping up to date with other work going on in the subject must continue throughout the entire period of the research.

The next stage of a research course usually involves collecting information in some way. This might be through experimentation, in the case of arts, social sciences or humanities degree. The important thing is that something new must be found.

This second part of the procedure takes about two years in the case of a PhD. The research is written up in the form of a thesis during the final six months of the three-year period. Typically, this will contain an introduction, methodology, results and discussion. As in the case with taught degrees, the research must then be examined orally. Occasionally, if the examiners are not completely happy with the work they may ask the candidate to rewrite parts of the thesis. Hopefully, a good supervisor will make sure this does not happen!

*Find a synonym in the box for the words or phrases in green in the sentences below.*

establish      reform      naturalist      headquarters  
prestigious      supervise      expedition      atlas

1. The researchers need to **start** a new laboratory.
2. A scientist's job is often considered **to have respect and give you influence**.
3. There is a need for **improvements** in our society.
4. The **journey to explore and do scientific research** was made in 1872.
5. Look up this city in the **book of maps**.
6. Could you **manage** the people on this project?
7. He's a **person who studies animals and plants**.
8. The **central office** can be found in Moscow.

### **The Russian Academy of Sciences (RAS)**

In 1724, Peter the Great established the Academy of Sciences as part of his push for reform to strengthen Russia. He wished to make the country as economically and politically independent as possible and he was aware of how important scientific thought, along with education and culture, was to this. However, unlike other foreign organisations at that time, the Academy was a state institution, which Peter intended should offer scientists from any country the opportunity to do their research in complete freedom, as well as providing the opportunity for students to study under these famous people. The Academy officially opened in 1725.

Over the next three decades, work was done in many fields, among them, work on electricity and magnetism theory. Research enabled the development of mining, metallurgy, and other branches of Russian industry. Work was done in geodesy and cartography and 1745 saw the first atlas of Russia created.

From its earliest days, the Academy carried out mathematical research, which added greatly to the development of calculus, hydrodynamics, mechanics, optics, astronomy, and made discoveries in various fields, such as chemistry, physics and geology. In addition, expeditions in 1733-1742 and 1760-1770 helped contribute to the discovery of Russia's natural resources.

The 19th century was a time of many more contributions from the Academy. The Academy's naturalists were involved in voyages of discovery, including that of F.F. Bellingshausen and M.P. Lazarev in 1820, when Antarctica was discovered. In the fields of mathematics and physics, progress was furthered by N.I. Lobachevsky and his theory of non-Euclidean geometry as well as by P.L. Chebyshev who made progress in the field of probability, statistics and Number Theory. Other notable achievements were the invention of the radio, the creation of the periodic table of the chemical elements, the discovery of viruses and the cell mechanisms of immunity. In the 1890s and early 1900s, I.P. Pavlov carried out experiments which resulted in the discovery of classical conditioning or conditioned reflexes. Clearly, throughout the 18th and 19th centuries and into the 20th century, the Russian Academy led the way in Russian science.

In 1925, the name of the Academy changed to the Academy of Sciences of the USSR. One of the achievements of the Academy was to help set up scientific research centres in all Soviet republics. The Academy also gave scientists the opportunity to work and study in different parts of the USSR and abroad. In 1934, its headquarters were moved to Moscow. At that time, it had 25 member institutions. The Academy continued to grow, reaching a high point of 260 member institutions. In 1991, after the breakup of the USSR, the Academy's name was changed to the Russian Academy of Sciences (RAS).

Today, the RAS supervises the research of a large group of institutions within Russia which focus on different research areas, including philosophy, botany, anthropology, palaeontology and archaeology as well as nuclear physics, astrophysics, mathematics, computer engineering and many others. A special Internet system, called the Russian Space Science Internet (RSSI), which links over 3000 members, has also been set up.

Becoming a member of the RAS is not easy. Only scientific researchers who have done outstanding work or who have great potential are chosen to become members.

Last but not least, the RAS gives awards to members who have made significant discoveries. Its highest award is the Lomonosov Medal, named after the outstanding Russian scientist, writer and

polymath of the 18th century. Many RAS award winners have later gone on to be awarded prestigious Nobel Prizes.

**Read the text and decide if the following statements are true or false.**

1. Peter the Great set up educational and cultural centres.
2. The Academy was unusual in not being a private interest.
3. The 19th century was a time of numerous expeditions to find Antarctica.
5. In the 20th century, the Academy changed name several times and moved its central office.
5. Nowadays, members are obliged to communicate via the Internet.

### **The Russian Academy of Sciences (RAS)**

1. Основанная в 1724 году Петром Великим, Академия была открыта в 1725 году его вдовой Екатериной I и называлась Петербургской академией наук.

2. Академия предоставляла учёным из разных стран абсолютную свободу в проведении научных исследований.

3. С первых дней в Академии проводились исследования в области математики, которые внесли большой вклад в развитие математического анализа, гидродинамики, механики, оптики, астрономии, и привели к открытиям в таких областях, как химия, физика и геология.

4. Век девятнадцатый был веком многочисленных и важных открытий и члены Академии наук играли ведущую роль в развитии российской науки.

5. Среди выдающихся научных достижений числятся такие, как изобретение радио, создание Периодической системы элементов, открытие вирусов и клеточного механизма иммунитета.

6. Сегодня Российская академия наук координирует работу большой группы научно-исследовательских институтов по всей России, где ведутся научные исследования во многих областях.

7. Институт космических исследований Российской академии наук осуществил проект по созданию компьютерной сети, называемой Российская космическая научная сеть Интернет, объединяющей более 3000 членов.

### **Russian Nobel Prize winners in Physics and Chemistry**

**Match these words with their definitions.**

1. superfluidity
  2. laser
  3. violence
  4. exception
  5. semiconductor
  6. heterostructure
  7. optoelectronics
  8. superconductor
- a. being able to transmit electrical current without resistance at very low or high temperatures
  - b. something which does not follow the normal pattern
  - c. material that can transmit electricity but not as well as metal
  - d. branch of electronics involving devices dealing with electromagnetic radiation
  - e. characteristic of matter which can flow endlessly without resistance
  - f. when there is just one boundary between material that can transmit electricity
  - g. angry physical force
  - h. device that produces intense, concentrated beam of light

### **Russian Nobel Prize winners in Physics and Chemistry**

Because of its long history of supporting scientific research and education, Russia has produced a number of internationally recognised leaders in physics and chemistry.

The Russian Academy of Sciences (or the USSR Academy of Sciences, as it was called before 1991), played a major part in all their careers. With one exception, all were members of the Academy, carrying out their research and publishing their findings with the Academy's support.

1956 In 1956, Nikolay N. Semyonov was the first Russian to receive a Nobel Prize for Chemistry for his research into the mechanism of chemical reactions. He was trained as a physicist and chemist. During his career, working alone or with other distinguished scientists like Pyotr L. Kapitsa, he made many important discoveries and contributions to chemistry and physics. In 1931, Semyonov became the first director of the Institute of Chemical Physics of the Academy and was also one of the founders of the Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT).

1958 The collaboration of Pavel A. Cherenkov, Igor Y. Tamm and Ilya M. Frank resulted in the discovery and description of the Cherenkov-Vavilov effect, a phenomenon which is very important in nuclear physics. For their work they received the Nobel Prize in 1958. All three of the scientists were professors at universities and the Academy's institutes and greatly influenced future generations of scientists.

1962 After receiving his doctoral degree from Leningrad University at the exceptionally young age of 19, Lev D. Landau went on to study abroad. When he returned to Russia, he became head of two of the Academy's institutes. Like Semyonov, he was also involved in founding the MIPT. He received the Nobel Prize for Physics in 1962, for his phenomenological theory of superfluidity in helium.

1964 Nikolay G. Basov and Aleksandr M. Prokhorov worked together on a project which led to the development of the laser and their receiving the 1964 Nobel Prize. Both worked at the Lebedev Institute of Physics (Basov was the Director from 1973-1988) and also taught at universities. Even though Prokhorov never became a member of the Academy, the Academy's General Physics Institute was renamed the A.M. Prokhorov General Physics Institute in his honour.

1978 Pyotr L. Kapitsa went to England after he had completed his studies at Petrograd Polytechnic Institute. He studied at Cambridge and also worked on various projects there. He returned to Russia in 1934 and continued his career there. He was also one of the founders of the MIPT. In addition, Kapitsa was a member of the Soviet National Committee of the Pugwash movement, a group of international scientists who wanted to use science for the good of humankind and not for violence and war. Kapitsa won the Nobel Prize for Physics in 1978, for his work on low-temperature physics.

2000 Zhores I. Alferov has been active in physics since graduating from the Electrotechnical Institute in Leningrad. He received the Nobel Prize for Physics in 2000, for the development of the semiconductor heterostructures used in high-speed electronics and optoelectronics.

2003 More recently, Russian Nobel Prize winners in 2003 were Vitaly L. Ginsburg and Alexei A. Abrikosov. Ginsburg, who holds a doctoral degree from Moscow State University, became the director of the Academy's Physics Institute after Igor Tamm. Ginsburg was influenced by Landau, with whom he had worked, and by Tamm, who had been his teacher. Alexei Abrikosov was educated at Moscow State University. He worked at the Landau Institute for Theoretical Physics for over 20 years (1965-1988) and also taught at Moscow State University during that time. They received the Nobel Prize for Physics for pioneering contributions to the theory of superconductors and superfluids.

***Read the text and answer the questions in your own words.***

1. How many Nobel Prize winners were members of the Academy?
2. Which scientists were among those who founded the Moscow Institute of Physics and Technology?
3. Which scientists, apart from Lev Landau, had things or places named after them?
4. Which scientists left the country to further their studies?
5. Who was the director of the Academy's Physics Institute before Vitaly Ginsburg?

#### **Russian Nobel Prize winners in Physics and Chemistry**

1. Николай Семёнов был первым русским учёным, получившим в 1956 году Нобелевскую премию по химии за разработку теории химических цепных реакций.

2. В 1958 году Павел Черенков, Игорь Тамм и Илья Франк получили Нобелевскую премию по физике за открытие и описание феномена, названного эффектом Вавилова-Черепкова, и имеющего большое значение для ядерной физики.

3. Лев Ландау был награжден Нобелевской премией в области физики в 1962 году за разработку теории сверхтекучести гелия II.

4. Николай Прохоров и Александр Басов в 1964 году получили Нобелевскую премию в области физики за новаторские исследования в области квантовой электроники, которые привели к созданию лазера.

5. За фундаментальные изобретения и открытия в области физики низких температур Пётр Капица был награждён в 1978 году Нобелевской премией.

6. Жорес Алфёров в 2000 году получил Нобелевскую премию по физике за разработку полупроводниковых гетероструктур, используемых в высокочастотной оптоэлектронике.

7. Виталий Гинзбург и Алексей Абрикосов разделили Нобелевскую премию по физике, полученную в 2003 году за создание теории сверхпроводимости и сверхтекучести.

### №5

**Complete the sentences below with words and phrases from the box.**

accumulation of quantities	integral calculus	vital	latter	
chord	distinction	methodology	infinitesimal	differential calculus
vast	tangent	coordinate	sake	

1. A line segment joining two points on a curve is a ... .
2. A ... is a line or surface that touches another.
3. The area of maths used to determine areas, volumes and lengths is called ... .
4. The area of maths relating to changes in variable is called ...
5. If something is close to zero it is ...
6. You need to eat well for the ... of your health.
7. There is a ... amount of knowledge to learn in sciences.
8. There are two theories - one from ancient times and a modern one. The ... the modern one, is widely accepted now.
9. She claimed the ... of having solved the equation.
10. A ... is a number that identifies a position relative to a straight line.
11. ... is the system of methods followed in an area of study.
12. ... measures areas under a curve, distance travelled, or volume displaced.
13. If something is ..., it is of the utmost importance.

### Gottfried Leibniz

Gottfried Leibniz was born and lived most of his life in Germany, he made visits to both Paris and London, for the sake of learning and study, but spent the vast majority of his working life as an employee of German royalty, as a philosopher, engineer and mathematician. It is for the latter that he is best remembered. His greatest achievement was as an inventor of calculus, the system of notation which is still in use today. Leibniz is remembered as an inventor, not the inventor of calculus. In England, Isaac Newton claimed the distinction, and was later to accuse Leibniz of plagiarism, that is, stealing somebody else's ideas but stating that they are original. Modern-day historians however, regard Leibniz as having arrived at his conclusions independently of Newton. They point out that there are important differences in the writings of both men. Newton, it must be said, was very protective of his achievements and jealous of others' success. It is important to mention that Leibniz published his writings on calculus three years before Newton published his most important work.

Leibniz was the first to use function to represent geometric concepts. Among other terms. Leibniz used what is now everyday language in mathematics to describe these concepts. Words such as tangent and chord, were first used by Leibniz. He also saw that linear equations in algebra could be arranged into matrices. It was in this significant piece of work on calculus that he introduced mathematics and the world to the word coordinate. He also made important advances in algebra and logic in ways that still today, three hundred years later, have an impact on mathematics.

Leibniz importance for modern mathematics can be understood through his work, he was especially interested in infinitesimal calculus. This is an area of calculus developed from geometry and algebra. It is divided into two parts. There is differential calculus, which is concerned with measuring rates of change of quantities. And there is integral calculus, which studies the accumulation of quantities. That is, Leibniz was looking at ways of measuring the speed and the distance travelled, for example. Today, calculations of this type are used not only in mathematics but in every branch of science and in many fields which apply a scientific methodology, such as economics and statistics.

Despite the disagreements between Leibniz and Newton, modern mathematicians recognise each of them as being vital to the development of modern mathematics. Newton was certainly the first to apply calculus to the problems of physics. In mathematics itself, it is to Leibniz that we look for our system of writing equations and for the language we use to refer to the concepts. While both reached their understanding without the benefit of reading each other's work, it remains a fact that Leibniz was first to publish.

***Read the text and answer the questions in your own words.***

1. For what contribution to mathematics is Leibniz best remembered?
2. Who was Leibniz' main rival? About what did they disagree?
3. Which important geometrical terms did Leibniz invent?
4. What other areas of work also use Leibniz' calculus?
5. Who is considered more important for the development of modern mathematics?

#### **Gottfried Leibniz**

1. Считается, что Лейбниц является создателем математического анализа.
2. Он опубликовал свои работы по математическому анализу на три года ранее Ньютона.
3. Следует отметить, что Лейбниц был первым, кто использовал слова тангенс и хорда.
4. Лейбниц первым ввёл систему записи уравнений и современный математический язык.
5. Работы Лейбница в области анализа бесконечно малых представляют первостепенную важность.
6. Дифференциальное исчисление занимается измерением скорости изменения величин, тогда как интегральное исчисление изучает накопление величин.
7. Именно Готфрид Лейбниц внёс наибольший вклад в математический анализ и установил, что линейные уравнения могут быть преобразованы в матрицы.

#### **Norbert Wiener**

***Complete the definitions below with words from the box.***

cybernetics collaborative insight tend draw on elect via established imitate aspect

1. A feature or a side of something is a(n) ... .
2. To ... means to copy.
3. The field of ... studies people and machines' practices and procedures to understand where they differ.
4. If work is ..., it is done by cooperating.
5. ... means by the use of.
6. If you have ... into something, you have special understanding.
7. To ... means to choose, perhaps for a position of responsibility.
8. If you ... something, you make use of a resource.
9. When you ... to do something, it is a habit you have.
10. If something is ..., it is made certain.

#### **Norbert Wiener**

Norbert Wiener, the famous applied mathematician, was born in 1894 in the USA and died in Stockholm, Sweden, in 1964. His father was a professor of Slavonic languages at Harvard. Norbert was a very intelligent child and his father was determined to make him a famous scholar. This is indeed what he became, being awarded a PhD by Harvard at the age of 18. He also studied Philosophy, Logic and Mathematics at Cambridge and Göttingen.



His first important position was that of Instructor of Mathematics at MIT (Massachusetts Institute of Technology) in 1919, followed by that of Assistant Professor in 1929 and of Professor in 1931. Two years later, in 1933, he was elected to the National Academy of Sciences (USA), from which he resigned in 1941. In 1940 he started to work on a research project at MIT on anti-aircraft devices, a project which played an important part in his development of the science of cybernetics.

The idea of cybernetics came to Wiener when he began to consider the ways in which machines and human minds work. This led to the development of the idea of cybernetics, which is the study of the ways humans and machines process information, in order to understand their differences. It often refers to machines that imitate human behaviour. The term was coined from the Greek *kubernetike* which means the art of the steersman (the skill of a captain when controlling the ship). This idea made it possible to turn early computers into machines that imitate human ways of thinking, particularly in terms of control (via negative feedback) and communication (via the transmission of information).

Norbert Wiener was also deeply attracted to mathematical physics. This interest originated in the collaborative work that he did with Max Born in 1926 on quantum mechanics. But Wiener's interests were not limited to logic, mathematics, cybernetics or mathematical physics alone, as he was also familiar with every aspect of philosophy. In fact, he was awarded his doctorate for a study on mathematical logic that was based on his studies in philosophy. In addition to that, in a very different field, he wrote two short stories and a novel. Wiener also published an autobiography in two parts: *Ex-Prodigy: My Childhood and Youth* and *I Am a Mathematician*.

Norbert Wiener was an amazing mathematician, who was gifted with philosophical insight. In an age when scientists tended, and still tend, to specialise in their own very specific fields, this man was interested and involved in many different disciplines. Due to this, he was able to draw on many resources in his varied research, thus making him an incredibly successful applied scientist. Wiener was one of the most original and significant contemporary scientists and his reputation was securely established in the new sciences such as cybernetics, theory of information and biophysics.

***Read the text and choose the correct answer.***

1. Norbert Wiener's father
  - a. was awarded a PhD.
  - b. taught intelligent children.
  - c. was a language instructor.
2. Norbert Wiener began to think seriously about cybernetics
  - a. when he was at MIT.
  - b. when he was a science instructor.
  - c. after he resigned.
3. An example of cybernetics in action would be
  - a. a television
  - b. a computer
  - c. a ship
4. Wiener wrote a book about
  - a. himself
  - b. childhood
  - c. philosophy
5. According to the text, most scientists
  - a. know a lot about many different subjects,
  - b. are familiar with applied science,
  - c. deal with certain fields only.

**Norbert Wiener**

1. Норберт Винер был очень одарённым учеником и в 18 лет получил учёную степень доктора наук за диссертацию по проблемам математической логики.

2. В 1940-х годах Винер работал над устройствами противовоздушной обороны в Массачусетском технологическом институте (США), проектом, который сыграл важную роль в развитии Винером кибернетики.

3. Кибернетика, как идея, появилась в момент размышлений Винера о том, как работают машины и мозг человека.

4. Кибернетика занимается изучением процессов передачи информации живыми организмами и машинами.

5. Норберт Винер работал главным образом в областях логики, математики, кибернетики, математической физики и философии.

6. Благодаря тому, что Винер был специалистом во многих дисциплинах, он мог использоваться, в своих разнообразных научных исследованиях множество средств, что делало его поразительно успешным прикладным учёным.

7. Замечательным достижением XX столетия явилось создание машины, которая имитирует способ мышления человека.

## №6

### REPORTS AND PRESENTATIONS

Scientific report writing requires the use of certain techniques and conventions that are detailed, strict and not always easy to master. The main purpose of a scientific report is to communicate. A typical structure and style have evolved to convey essential information and ideas as concisely and effectively as possible. The main aim of the report is to state your opinion on the issue or to provide precise information about a practical investigation.

**Audience.** Assume that your intended reader has a background similar to yours before you started the project. That is, a general understanding of the topic but no specific knowledge of the details. The reader should be able to reproduce whatever you did by following your report.

**Clarity of Writing.** Good scientific reports share many of the qualities found in other kinds of writing. To write is to think, so a paper that lays out ideas in a logical order will facilitate the same kind of thinking. Make each sentence follow from the previous one, building an argument piece by piece. Group related sentences into paragraphs, and group paragraphs into sections. Create a flow from beginning to end.

**Style.** It is customary for reports to be written in the third person or the 'scientific passive', for example, instead of writing 'I saw', one writes 'it was observed'; rather than, 'I think that ...' one writes 'it could be stated that ...' and so on. Avoid jargon, slang, or colloquial terms. Define acronyms and any abbreviations not used as standard measurement units. Most of the report describes what you did, and thus it should be in the past tense (e.g., "values were averaged"), but use present or future tense as appropriate (e.g., "x is bigger than y" or "that effect will happen"). Employ the active rather than passive voice to avoid boring writing and contorted phrases (e.g., "the software calculated average values" is better than "average values were calculated by the software").

**Typical Sections.** There are four major sections to a scientific report, sometimes known as IMRAD – Introduction, Methods, Results, And Discussion. Respectively, these sections structure your report to say "here's the problem, here's how I studied it, here's what I found, and here's what it means." There are additional minor sections that precede or follow the major sections including the title, abstract, acknowledgements, references, and appendices. All sections are important, but at different stages to different readers. When flipping through a journal, a reader might read the title first, and if interested further then the abstract, then conclusions, and then if he or she is truly fascinated perhaps the entire paper. You have to convince the reader that what you have done is interesting and important by communicating appeal and content in all sections.

**Title of the report.** Convey the essential point of the paper. Be precise, concise, and use key words. Avoid padding with phrases like "A study of ..." or headlines like "Global warming will fry Earth!" It is usual to write the title as one phrase or sentence. A good title is brief and informative. Titles should not exceed 10 or 12 words, and they should reveal the content of the study. Many titles take one of these two forms: a simple nominal sentence (Asymmetric Information, Stock Returns and

Monetary Policy) or beginning with The effect of (for example, The Effects of Financial Restrictions and Technological Diversity on Innovation). Sometimes it is impossible to make word-by-word translation from Russian into English, for example, Об оценке работы фирмы should be translated as Assessing the Firm Performance or К проблеме хеджевых фондов is translated as Hedge Funds. Sometimes the title contains two parts, the first one is the topic, while the second is its specific details (International Financial Contagion: Evidence from the Argentine Crisis of 2001- 2002). If the report is of a very problematic issue its title may be in the form of a question (Was There a Credit Crunch in Turkey?)

**Introduction.** This section should contain a brief history of the research problem with appropriate references to the relevant literature and the purpose of the study. Introduce the problem, moving from the broader issues to your specific problem, finishing the section with the precise aims of the paper (key questions). Craft this section carefully, setting up your argument in logical order. Refer to relevant ideas/theories and related research by other authors. Answer the question "what is the problem and why is it important?" The introduction should also explain whether the study is an extension of a previous one, or whether a completely new hypothesis is to be tested. The final section of the introduction generally includes a list of all the hypotheses being tested in the study. The results of the current study are not to be referred to in the introduction.

You may use the following expressions:

This paper	aims at deals with, considers describes examines presents reports on	Настоящий доклад имеет своей целью... В настоящем докладе рассматриваются...  В настоящем докладе делается описание... В настоящем докладе исследуется ... В настоящем докладе представлен... В настоящем докладе сообщается о ...
------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Examples of an Introduction**

A. There has been a European Union foreign policy, confirmed in constitutional form in the Union Treaty, since 1993. The first decade, most commentators agree, has proved to be difficult: 'painful and problematic' according to one. As the twenty-first century progresses, replete with an array of new challenges, the need for a reassessment, and perhaps reinvigoration of Union 'foreign and security policy' is widely argued. The purpose of this article is to provide both a retrospective, of the evolution of the Union's foreign policy so far, and a prospective, of the challenges which it presently faces.

B. This paper examines companies incorporated under the Companies Act 1985. Its purpose is to consider the suitability of such companies for not-forprofit-organisations ('NFPOs').

**Methods.** Explain how you studied the problem, which should follow logically from the aims. Depending on the kind of data, this section may contain subsections on experimental details, materials used, data collection/sources, analytical or statistical techniques employed, study area, etc. Provide enough detail for the reader to reproduce what you did. Include flowcharts, maps or tables if they aid clarity or brevity. Answer the question "what steps did I follow?" but do not include results yet. Here you may use such expressions as:

A method of ...is proposed Data on... are discussed Present data encompass a period of ... The design of the experiments was to reveal...	Предлагается метод... Обсуждаются данные по ... Настоящие данные охватывают период в Эксперименты были направлены на выявление ... Обсуждается влияние ... на ... Описываются методы, используемые для ...
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Results.** Explain your actual findings, using subheadings to divide the section into logical parts, with the text addressing the study aims. Tables are an easy and neat way of summarizing the results. An alternative or additional way of presenting data is in the form of line graphs, bar-charts, pie-charts, etc. Graphs, charts and illustrations are referred to as 'figures' (for example, Fig. 1) in the text of the report. All figures should be numbered in order of appearance in the text. For each table or graph, describe and interpret what you see (you do the thinking -- do not leave this to the reader). Expressions to describe results obtained may be:

The most important results are as follows	Самые важные результаты имеют следующий вид...
The results indicate the dominant role of	Результаты указывают на доминирующую роль...
The results of ... are discussed	Обсуждаются результаты ...
The results of observations are supported by...	Результаты наблюдений дополняются

**Discussion.** This is the most difficult section of a report to write and requires considerable thought and care. Essentially it is a consideration of the results obtained in the study, guided by any statistical tests used, indicating whether the hypotheses tested are considered true or are to be rejected.

This is best thought of in three steps: the main results must be very briefly summarized; the procedure must be critically assessed and weaknesses noted; and a final evaluation of the results made in terms of the design, leading to a final judgment concerning the hypotheses being tested. The discussion can only refer to results, which are presented in the results section. Any detailed results which only appear in the appendixes cannot be discussed.

Evaluation of the results should include reference to other research with indications as to whether or not the current findings are in agreement with other findings (that is, reference is made to the introduction). The main conclusions reached should be summarized at the end of the discussion. Suggestions for follow-up research can also be given.

Discuss the importance of what you found, in light of the overall study aims. Stand back from the details and synthesize what has (and has not) been learned about the problem, and what it all means. Say what you actually found, not what you hoped to find. Begin with specific comments and expand to more general issues. Recommend any improvements for further study. Answer the question "what is the significance of the research?"

*Important Note:* this section is often combined with either the Results section or the Conclusions section. Decide whether understanding and clarity are improved if you include some discussion as you cover the results, or if discussion material is better as part of the broader summing up.

**Conclusions.** Restate the study aims or key questions and summarize your findings using clear, concise statements. Keep this section brief and to the point.

**Acknowledgments.** This is an optional section. Thank people who directly contributed to the paper, by providing data, assisting with some part of the analysis, proofreading, typing, etc. It is not a dedication; so don't thank Mom and Dad for bringing you into the world, or your roommate for making your coffee.

**References.** Within the text, cite references by author and year unless instructed otherwise, for example "Comrie (1999) stated that ..." or "several studies have found that x is greater than y (Comrie 1999; Smith 1999)." For two authors, list both names, and for three or more use the abbreviation "et al." (note the period) following the first name, for example "Comrie and Smith (1999)" or "Comrie et al. (1999)." Attribute every idea that is not your own to avoid plagiarism.

### **2.3 Подготовка доклада**

Подготовьте доклад по одной из предложенных тем. Темы представлены в КОМ для данной дисциплины по соответствующему профилю подготовки магистров.

## Правила предоставления информации в докладе

Размер	<b>A4</b>
Шрифт	Текстовый редактор Microsoft Word, шрифт Times New Roman 12
Поля	слева – 2 см., сверху и справа – 1,5 см., снизу – 1
Абзацный отступ	1,25 см устанавливается автоматически
Стиль	Примеры выделяются курсивом
Интервал	межстрочный интервал – 1
Объем	2 -3 страницы (до 10 минут устного выступления)
Шапка доклада	<b><i>Иванова Мария Ивановна</i></b> Екатеринбург, Россия ФГБОУ ВПО УГГУ, АТППМ-19 НАЗВАНИЕ ДОКЛАДА
	Список использованной литературы

Краткое содержание статьи должно быть представлено на 7-10 слайдах, выполненных в PowerPoint.

### 2.4 Подготовка к тесту

Тест направлен на проверку сформированности лексических и грамматических навыков и речевых умений в рамках изученных тем при формировании иноязычной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции. Для успешного написания теста необходимо повторение лексических единиц, представленных на стр. 51-64.

### 2.5 Аннотирование и реферирование текстов по специальности

#### ***Read the text “Laser lidar” and study the summary to this text.***

Laser-based lidar (light detection and ranging) has also proven to be an important tool for oceanographers. While satellite pictures of the ocean surface provide insight into overall ocean health and hyperspectral imaging provides more insight, lidar is able to penetrate beneath the surface and obtain more specific data, even in murky coastal waters. In addition, lidar is not limited to cloudless skies or daylight hours. “One of the difficulties of passive satellite-based systems is that there is watersurface reflectance, water-column influence, water chemistry, and also the influence of the bottom”, said Chuck Bostater, director of the remote sensing lab at Florida Tech University (Melbourne, FL). “In shallow waters we want to know the quality of the water and remotely sense the water column without having the signal contaminated by the water column or the bottom”. A typical lidar system comprises a laser transmitter, receiver telescope, photodetectors, and range-resolving detection electronics. In coastal lidar studies, a 532-nm laser is typically used because it is well absorbed by the constituents in the water and so penetrates deeper in turbid or dirty water (400 to 490 nm penetrates deepest in clear ocean water). The laser transmits a short pulse of light in a specific direction. The light interacts with molecules in the air, and the molecules send a small fraction of the light back to telescope, where it is measured by the photodetectors.

**Abstract (Summary).** The text focuses on the use of laser-based lidar in oceanography. The ability of lidar to penetrate into the ocean surface to obtain specific data in murky coastal waters is specially mentioned. Particular attention is given to the advantage of laser-based lidars over passive satellite-based systems in obtaining signals not being contaminated by the water column or the bottom. A typical lidar system is described with emphasis on the way it works. This information may be of interest to research teams engaged in studying shallow waters.

## THE CENTRALITY OF MARKETING

1. Most management and marketing writers now distinguish between selling and marketing. The ‘selling concept’ assumes that resisting consumers have to be persuaded by vigorous hard-selling

techniques to buy non-essential goods or services. Products are sold rather than bought. The 'marketing concept', on the contrary, assumes that the producer's task is to find wants and fill them. In other words, you don't sell what you make, you make what will be bought. As well as satisfying existing needs, marketers can also anticipate and create new ones. The markets for the Walkman, video recorders, videogames consoles, CD players, personal computers, the internet, mobile phones, mountain bikes, snowboards and genetic engineering, to choose some recent examples, were largely created than identified.

2. Marketers are consequently looking for market opportunities- profitable possibilities of filling unsatisfied needs or creating new ones in areas in which the company is likely to enjoy a differential advantage due to its distinctive competencies (the things it does particularly well). Market opportunities are generally isolated by market segmentation. Once a target market has been identified a company has to decide what goods or services to offer. This means that much of the work of marketing has been done before the final product or service comes into existence. It also means that the marketing concept has to be understood throughout the company, e.g. in the production department of a manufacturing company as much as in the marketing department itself. The company must also take account of the existence of competitors who always have to be identified, monitored and defeated in the search for loyal customers.

3. Rather than risk launching a product or service solely on the basis of intuition or guesswork, most companies undertake market research or marketing research. They collect and analyze information about the size of a potential market, about consumers' reaction to particular product or service features, and so on. Sales representatives, who also talk to customers, are another important source of information.

4. Once the basic offer, e.g. a product concept, has been established, the company has to think about the marketing mix, i.e. all the various elements of a marketing program their integration, and the amount of effort that a company can expend on them in order to influence the target market. The best-known classification of these elements is the 'Four Ps': product, place, promotion and price. Aspects to be considered in marketing products include quality, features (standard and optional), style, brand name, size, packaging, services and guarantee. Place in marketing mix includes such factors as distribution channels, location of point of sale, transport, inventory size, etc. Promotion groups together advertising, publicity, sales promotion, and personal selling, while price includes the basic list price, discounts, the length of the payment period, possible credit terms, and so on. It is the job of a product manager or a brand manager to look for ways to increase sales by changing the marketing mix.

5. It must be remembered that quite apart from consumer markets (in which people buy products for direct consumption) there exists an enormous producer or industrial or business market, consisting of all the individuals and organizations that acquire goods or services that are used in the production of other goods, or in the supply of services to others. Few consumers realize that the producer market is actually larger than the consumer market, since it contains all the raw materials, manufactured parts and components that go into consumer goods, plus capital equipment such as buildings and machines, supplies such as energy and pens and papers, and services ranging from cleaning to management consulting, all of which have to be marketed. There is consequently more industrial than consumer marketing. There is consequently more industrial than consumer marketing, even though ordinary consumers are seldom exposed to it.

#### *First summary*

Marketing means that you don't have to worry about selling your product, because you know it satisfies a need. Companies have to identify market opportunities by market segmentation: doing market research, finding a target market, and producing the right product. Once a product concept has been established, marketers regularly have to change the marketing mix-the product's features, its distribution, the way it is promoted, and its price- in order to increase sales. Industrial goods-components and equipment for producers of other goods- have to be marketed as well as consumer goods.

#### *Second summary*

The marketing concept has now completely replaced the old-fashioned selling concept. Companies have to identify and satisfy the needs of particular market segments. A product's features are often changed, as are in price, the places in which it is sold, and the way in which it is promoted. More important than the marketing of consumer goods is the marketing of industrial or producer goods.

#### *Third summary*

The marketing concept is that a company's choice of what goods and services to offer should be based on the goal of satisfying consumers' needs. Many companies limit themselves to attempting to satisfy the needs of particular market segments. Their choice of action is often the result of market research. A product's features, the methods of distributing and promoting it, and its price, can all be changed during the course of its life, if necessary. Quite apart from the marketing of consumer products, with which everybody is familiar, there is a great deal of marketing of industrial goods.

***Group work (expert group): Each group will read one of the texts about some systems of higher education and will make a summary of its specific features.***

### **SYSTEMS OF HIGHER EDUCATION IN FRANCE AND GERMANY**

Both France and Germany have systems of higher education that are basically administered by state agencies. Entrance requirements for students are also similar in both countries. In France an examination called the baccalauréat is given at the end of secondary education. Higher education in France is free and open to all students who have passed this examination. A passing mark admits students to a preparatory first year at a university, which finishes in another, more strict examination. Success in this examination allows students to attend universities for other three or four years until get the first university degree, called a licence in France.

Basic differences, however, distinguish these two countries' systems. French educational districts, called academies, are under the direction of a rector, who is appointed by the national government and is in charge of the university. The uniformity in curriculum in the country leaves each university with little to distinguish itself. That is why many students prefer to go to Paris, where there are better accommodations and more entertainment for students. Another difference is the existence in France of higher-educational institutions known as great school, which give advanced professional and technical training. Different great schools give a scrupulous training in all branches of applied science and technology. Their diplomas have higher value than the ordinary licence.

In Germany, a country made up of what were once strong principalities, the regional universities have autonomy in determining their curriculum under the direction of rectors. Students in Germany change universities according to their interests and the strengths of each university. In fact, it is a custom for students to attend two, three, or even four different universities in the course of their studies, and the professors at a particular university may teach in four or five others. This mobility means that schemes of study and examination are free and individual, what is not typical for France.

Each of these countries has influenced higher education in other nations. The French, either through colonial influence or through the work of missionaries, introduced many aspects of their system in North and West Africa, the Caribbean, and the Far East. In the 1870s Japan's growing university system was remodeled along French lines. France's great schools have been copied as models of technical schools. German influence has come in philosophical concepts regarding the role of universities. The Germans were the first to stress the importance of universities in the sphere of research. The doctoral degree, or Ph.D., invented in Germany, has gained popularity in systems around the world.

### **THE SYSTEM OF HIGHER EDUCATION IN GREAT BRITAIN**

The autonomy of higher-educational institutions is important in Great Britain. Its universities enjoy almost complete autonomy from national or local government in their administration and the determination of their curricula. However the schools receive nearly all of their funding from the state. Entry requirements for British universities are rather difficult. A student must have a General Certificate of Education (corresponding to the French baccalauréat) by taking examinations in different

subjects. If they have greater number of “advanced level” passes, in contrast to General Certificate of Secondary Education (“ordinary level”) passes, then the student has better chances of entering the university of his choice. This selective admission to universities, and the close supervision of students by a tutorial system, makes it possible for most British students to complete a degree course in three years instead of the standard four years. Great Britain’s academic programs are more highly specialized than the same programs in other parts of Europe. Great Britain’s model of higher education has been copied to different degrees in Canada, Australia, India, South Africa, New Zealand, and other former British colonial territories in Africa, Southeast Asia, and the Pacific.

### **THE SYSTEM OF HIGHER EDUCATION IN THE UNITED STATES**

The system of higher education in the United States differs from European in certain ways. In the United States, there is a national idea that students who have completed secondary school should have at least two years of university education. That is why there is a great number of “junior colleges” and “community colleges.” They give two years of undergraduate study. Traditional universities and colleges, where a majority of students complete four years of study for a degree. Universities that provide four-year study courses can be funded privately or can have state or city foundations that depend heavily on the government for financial support. Private universities and colleges depend on students payments. The state governments fund the nation’s highly developed system of universities, which give qualified higher education.

In the American system, the four-year, or “bachelor’s,” degree is ordinarily given to students after collecting of course “credits,” or hours of classroom study. The quality of work done in these courses is assessed by continuous record of marks and grades during a course. The completion of a certain number (and variety) of courses with passing grades leads to the “bachelor’s” degree. The first two years of a student’s studies are generally taken up with obligatory courses in a broad range of subjects, also some “elective” courses are selected by the student. In the third and fourth years of study, the student specializes in one or perhaps two subject fields. Postgraduate students can continue advanced studies or research in one of the many graduate schools, which are usually specialized institutions. At these schools students work to get a “master’s” degree (which involves one to two years of postgraduate study) or a doctoral degree (which involves two to four years of study and other requirements).

A distinctive feature of American education is the de-emphasis on lecture and examination. Students are evaluated by their performance in individual courses where discussion and written essays are important. The American model of higher learning was adopted wholesale by the Philippines and influenced the educational systems of Japan and Taiwan after World War II.

### **2.6 Подготовка к экзамену**

Подготовка к экзамену включает в себя повторение всех изученных тем курса.

Билет на экзамен включает в себя тест и практико-ориентированное задание.

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Характеристика оценочного средства</i>	<i>Методика применения оценочного средства</i>	<i>Наполнение оценочного средства в КОС</i>	<i>Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию</i>
<b>Экзамен:</b>				
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест состоит из 20 вопросов.	КОС - тестовые задания	Оценивание уровня знаний, умений, владений
Практико-ориентированное задание	Задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию	Количество заданий в билете – 1. Предлагаются задания по изученным темам в виде практических ситуаций.	КОС-Комплект заданий	Оценивание уровня знаний, умений и навыков







УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### Б1.Б.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки:  
**15.04.02 Машиностроение**

Профиль  
**Производство и реновация машин и оборудования**

квалификация выпускника: магистр

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Безбородова С. А., к.п.н.

Одобрена на заседании кафедры

*Иностранных языков и деловой  
коммуникации*

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

к.п.н., доц. Юсупова Л. Г.

(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 28.09.2021

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)


Протокол №2 от 20.10.2021г.

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисин Д.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Тема 1: Представление и знакомство</b> .....	3
1.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы .....	3
1.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции .....	7
1.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения .....	9
<b>Тема 2: Деловая переписка</b> .....	30
2.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы .....	30
2.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции .....	31
2.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения .....	33
<b>Тема 3: Наука и образование</b> .....	42
3.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы .....	42
3.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции .....	44
3.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения .....	45
<b>Тема 4: Чтение и перевод научной литературы по направлению исследования</b> .....	54
4.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы .....	54
4.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции .....	55
4.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения .....	57
<b>Тема 5: Аннотирование научных статей</b> .....	69
5.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы .....	69
5.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции .....	70
5.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения .....	73
<b>Тема 6: Основные правила презентации научно-технической информации</b> .....	84
5.1 Лексические единицы, необходимые для освоения темы .....	84
5.2 Устные темы для развития коммуникативной компетенции .....	87
5.3 Систематизация грамматического материала: теория и упражнения .....	90

## Тема 1: Представление и знакомство

### 1.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения темы курса:

1.	<p>- Hi, Sarah! What's up?                      - I just got a new job!                      - Really? What's the job?                      - A brand-manager at Global Fashion.                      - That's great! Good luck with your new job!</p>	<p><i>/ Привет, Сара! Как дела?                      / Я только что нашла новую работу!                      / Правда? И что за работа?                      / Бренд-менеджер в компании «Глобал Фешн».                      / Здорово! Удачи с твоей новой работой!</i></p>
2.	<p>- Hi, Nick! What's new?                      - Oh, I just got a promotion at work! They bumped me up to Sales Director.                      - Really? That's great news! Congratulations!                      - Thanks.</p>	<p><i>/ Привет, Ник! Что нового?                      / Я только что получил повышение по работе. Меня повысили до директора по продажам.                      / Правда? Это хорошие новости! Поздравляю!                      / Спасибо.</i></p>
3.	<p>- Hi, Pam! How're you?                      - Good, thanks.                      - I've got news for you! Jack and I are getting married next month!                      - Oh, really! That's wonderful news! I'm glad for you!</p>	<p><i>/ Привет, Пэм! Как дела?                      / Спасибо, хорошо.                      / У меня для тебя новости! Мы с Джеком собираемся пожениться в следующем месяце!                      / Правда? Отличные новости! Я рада за вас.</i></p>
4.	<p>- Hi! How are you doing?                      - I'm good! Yourself?                      - I'm also good, thanks. I hear you got a new job!                      - That's right!                      - So, how is it? Do you like it?                      - It's OK, but it pays less than my last job.</p>	<p><i>/ Привет! Как поживаешь?                      / Хорошо. Ты как?                      / Тоже хорошо, спасибо. Я слышал, ты нашел новую работу!                      / Это верно.                      / И как? Тебе нравится?                      / Нормально, но платят меньше, чем на предыдущей работе.</i></p>
5.	<p>— Gosh, Kate! Is that you? It's been a long time! How've you been?                      — I'm fine. Yourself?                      — Good, thanks. It is so good to see you! You look great! You haven't changed a bit!                      — Neither have you. So, how's life? What's new?                      — Sorry, I'm in a bit of a rush right now. Mmm... How about we go out for a drink some night? What do you say?                      — Sounds good! Do you have my number?                      — No.                      — Here it is. 698 765 46 34.                      — Great! I'll call you tomorrow afternoon to make a time for this weekend.</p>	<p><i>/ Боже! Кейт! Ты ли это? Давно не виделись! Как ты?                      / Прекрасно! А ты?                      / Хорошо, спасибо. Отлично выглядишь. Ты совсем не изменилась                      / Ты тоже не изменилась. Как жизнь? Что нового?                      / Прости, но я сейчас немного спешу. Ммм... Как насчет того, чтобы сходить куда-нибудь как-нибудь вечером? Что скажешь?                      / Отличная мысль! У тебя есть мой номер?                      / Нет.                      / Записывай. 698 765 4634.                      / Отлично! Я позвоню тебе завтра днем, и мы договоримся о времени на выходные.</i></p>
6.	<p>— Hey, Paul! How are you?                      — I'm good. Yourself? I haven't seen you around lately. Where have you been?                      — Oh, I was out of town. I spent three</p>	<p><i>/ Привет, Пол! Как дела?                      / Хорошо. А у тебя? Тебя не видно в последнее время. Где ты был?                      / Меня не было в городе. Я провел три недели в</i></p>

weeks in Switzerland.	<i>Швейцарии.</i>
— Was it for business or travel?	<i>/ Это была деловая поездка или отпуск?</i>
— I was visiting my friends in Geneva.	<i>/ Я навещал друзей в Женеве.</i>

7.

— Jessica! Hello!	<i>/ Джессика! Привет!</i>
— Hi! How are you?	<i>/ Привет! Как дела ?</i>
— Good, thanks. You look great! It's been ages since I last saw you.	<i>/ Спасибо, хорошо. Ты выглядишь прекрасно! Сто лет тебя не видел.</i>
— Three years exactly.	<i>/ Три года, если точно.</i>
— Right. You haven't changed a bit! So, what's up? What's been happening in your life?	<i>/ Верно. Ты совсем не изменилась. Ну, как дела? Что происходит?</i>
— Not much has been going on. Same old.	<i>/ Ничего особенно и не произошло. Все по-старому.</i>

8.

— Hey, Peter!	<i>/ Привет, Питер!</i>
— Hey! What's up? You are so tan! Where have you been?	<i>/ Привет! Как дела? Ты такой загорелый! (А ты загорел!) Где это ты был?</i>
— I just got back from Australia.	<i>/ Я только вернулся из Австралии.</i>
— Australia?! Cool! What did you do there?	<i>/ Из Австралии? Круто! Что ты там делал?</i>
— It was another surf-trip. You know, I'm a huge fan of surfing.	<i>/ Это была еще одна поездка для занятий серфингом. Ты же знаешь, что я большой фанат серфинга.</i>
— How was it?	<i>/ Ну и как ?</i>
— Oh, it was fantastic! You know, it's never long enough.	<i>/ О, это было потрясающе! Знаешь, отдых всегда проходит быстро.</i>

9.

- Hi! What's your name?	<i>/ Привет! Как вас зовут ?</i>
- Carol. What's yours?	<i>/ Кэрол. А вас как зовут ?</i>
- Peter. Where are you from, Carol?	<i>/ Питер. Откуда вы, Кэрол?</i>
- I'm from the US. And you?	<i>/ Я из США. А вы?</i>
- I'm from Russia. Nice to meet you, Carol.	<i>/ Я из России. Приятно с вами познакомиться, Кэрол.</i>
- Nice to meet you.	<i>/ Взаимно.</i>

10.

- Hi! I'm George. And you are...?	<i>/ Привет! Меня зовут Джордж. А вы...?</i>
- I'm Gina.	<i>/ Я Джина.</i>
- How are you, Gina?	<i>/ Как ваши дела, Джина?</i>
- Good, thanks.	<i>/ Спасибо, хорошо.</i>
- Where are you from?	<i>/ Откуда вы?</i>
- I'm from Britain. How about you? Where are you from?	<i>/ Из Великобритании. А вы? Откуда вы?</i>
- And I'm from Israel. Nice to meet you, Gina.	<i>/ А я из Израиля. Приятно познакомиться, Джина.</i>
- Nice to meet you.	<i>/ Взаимно.</i>
- Is this your first time here?	<i>/ Вы здесь в первый раз?</i>
- No, it's my second time.	<i>/ Нет, второй.</i>
- Where are you staying here?	<i>/ Где вы остановились?</i>
- I'm staying at a hotel.	<i>/ В отеле.</i>

11.

- Hi! What's your name?	<i>/ Привет! Как тебя зовут ?</i>
- Jess. It's short for Jessica. And you are...?	<i>/ Джесс. Это сокращенное от Джессика. А тебя...?</i>

<p>- I'm Brant. How are you doing, Jess?  - I'm fine! Yourself?  - Good, thanks. Where are you staying?  - I'm staying at a hotel. It's up there on the hill.  Where are you staying?  - My hotel is right here, across the road.  - Where are you from?  - I'm from Holland. How about you? Where are you from?  - I'm from Australia.  - Australia?! I thought you were French. I heard you speak French to your friend over there.</p> <p>- I am French, but I live in Australia.</p>	<p>/ Брант. Как поживаешь, Джесс?  / Прекрасно! А ты?  / Хорошо, спасибо. Где ты остановилась?  / Я остановилась в отеле. Он там, на холме. А где ты остановился?  / Мой отель здесь рядом, через дорогу.  / Откуда ты?  / Я из Голландии. А ты откуда?    / Я из Австралии.  / Австралия?! Я подумал, что ты француженка. Я слышал, как ты разговаривала по-французски со своей подружкой вон там.  / Я и есть француженка, но живу в Австралии.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 12.

<p>- Hi! How're you?  - Good, thanks. What's your name?  - Sveta. What's yours?  - I'm Peter. Nice to meet you.  - Nice to meet you.  - Are you Russian?  - Yes, I am.  - Where are you from in Russia?  - I'm from Nizhniy Novgorod.  - I have some friends in Nizhniy Novgorod.  - Oh, really? And where are you from?  - I'm from Norway.</p>	<p>/ Привет! Как дела?  / Хорошо, спасибо. Как вас зовут?  / Света. А вас как?  / Меня Питер. Приятно с вами познакомиться.  / Взаимно.  / Вы русская?  / Да.  / Где вы живете в России?  / В Нижнем Новгороде.  / У меня есть друзья в Нижнем Новгороде.  / Правда? А вы откуда?  / Из Норвегии.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 13.

<p>- Hi! How're you?  - Good, thanks.  - What's your name?  - Kate.  - And I'm Paolo. Where are you from, Kate?  - I'm from Moscow, Russia.  - Really? I've been there once.  - And where are you from?  - I'm from Italy.  - Oh, I love Italy. I've been there six or seven times.</p> <p>- That's great!  - Where do you live in Italy?  - I live in Venice.  - Well, Venice is a beautiful place.</p>	<p>/ Привет! Как дела?  / Спасибо, хорошо.  / Как вас зовут?  / Кейт.  / А меня Паоло. Откуда вы, Кейт?  / Из России, из Москвы.  / Правда? Я был там однажды.  / А вы откуда?  / Я из Италии.  / О, я обожаю Италию. Я была там 6 или 7 раз.  / Это здорово!  / Где вы живете в Италии?  / Я живу в Венеции.  / Венеция — это красивое место.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 14.

<p>- Hi! What's your name?  - Nick. What's yours?  - Sandra. Nice to meet you.  - Nice to meet you. Where are you from?  - I'm from Germany. And you? /  - I'm from the US.  - Is this your first time in Moscow?</p>	<p>/ Привет! Как вас зовут?  / Ник. А вас как?  / Сандра. Приятно познакомиться.  / Взаимно. Откуда вы?  / Из Германии. А вы?  / Я из США.  / Вы в первый раз в Москве?</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- No, I've been here a couple of times.</li> <li>- Are you here on business or vacation?</li> <li>- I'm here for work. How about you?</li> <li>- I'm here on vacation.</li> <li>- Do you like it here?</li> <li>- Yeah! I like it a lot!</li> <li>- Where are you staying here?</li> <li>- I'm staying with some friends of mine. How about you?</li> <li>- I'm staying at the Hayatt. It's the new hotel next to Red Square.</li> <li>- It must be very expensive.</li> <li>- It is very expensive. You can't find a cheap hotel in Moscow.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Нет, я был здесь пару раз.</li> <li>/ Вы здесь по делам или на отдыхе ?</li> <li>/ Я здесь по работе. Как насчет вас? (А вы?)</li> <li>/ Я здесь на отдыхе.</li> <li>/ Вам здесь нравится?</li> <li>/ Очень нравится!</li> <li>/ Где вы остановились?</li> <li>/ Я остановилась у друзей. А вы ?</li>   <li>/ Я остановился в «Хаяте». Это новый отель рядом с Красной площадью.</li> <li>/ Должно быть, он очень дорогой.</li> <li>/ Он действительно очень дорогой. В Москве нет дешевых отелей.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 15.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hi! What's your name?</li> <li>- David. What's yours?</li> <li>- Fred. Nice to meet you.</li> <li>- Nice to meet you. Where are you from?</li> <li>- I'm from Canada. And you?</li> <li>- I'm from Sweden.</li> <li>- Is this your first time in Shanghai?</li> <li>- Yes, this is my first time.</li> <li>- Are you here on business or vacation?</li> <li>- I'm here for a business convention. How about you? Are you here on business or vacation?</li> <li>- Both. We've come here for the film festival. I'm also looking for some property to buy.</li>   <li>- Are you here by yourself?</li> <li>- No, I'm here with my wife. She's gone shopping.</li>   <li>- Where are you staying? /</li> <li>- We're staying at the Marriott.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Привет! Как вас зовут?</li> <li>/ Дэвид. А вас?</li> <li>/ Фред. Приятно познакомиться.</li> <li>/ Взаимно. Откуда вы?</li> <li>/ Я из Канады. А вы?</li> <li>/ Я из Швеции.</li> <li>/ Вы первый раз в Шанхае?</li> <li>/ Да, первый.</li> <li>/ Вы здесь по делам или на отдыхе?</li> <li>/ Я приехал на бизнес-конференцию. А вы? Вы здесь по делам или на отдыхе?</li> <li>/ И то и другое. Мы приехали на кинофестиваль, и еще я хочу купить недвижимость.</li> <li>/ Вы здесь один?</li> <li>/ Нет, с женой. Она отправилась по магазинам.</li> <li>/ Где вы остановились?</li> <li>/ Мы остановились в «Мариотте».</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 16.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hello! I'm Liz. And you are....,?</li> <li>- I'm Henry. How are you doing, Liz?</li> <li>- Good, thanks.</li> <li>- Are you staying in this hotel?</li> <li>- Yes, I am. Are you staying here too?</li> <li>- No. Hotels are expensive here. I'm renting an apartment in the city center.</li> <li>- Oh, OK! Are you here by yourself?</li> <li>- No, I'm here with my family. How about you?</li> <li>- I'm here with a friend.</li> <li>- Is this your first time in Colombo?</li> <li>- Actually, yes. This is my first time.</li> <li>- Do you like it here?</li> <li>- Yeah! It's a nice place. It's too hot though.</li>   <li>- How long will you be in Sri Lanka?</li> <li>- Until the end of next week.</li> <li>- Will you stay in Colombo the whole time?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>/ Привет! Меня зовут Лиз. А вас?</li> <li>/ Я Генри. Как ваши дела, Лиз?</li> <li>/ Хорошо, спасибо.</li> <li>/ Вы остановились в этом отеле?</li> <li>/ Да. Вы тоже здесь остановились ?</li> <li>/ Нет. Отели здесь дорогие. Я снимаю квартиру в центре города.</li> <li>/ Ясно. Вы здесь один?</li> <li>/ Нет, я здесь с семьей. А вы?</li> <li>/ Я здесь с другом.</li> <li>/ В первый раз в Коломбо?</li> <li>/ В общем, да. В первый раз.</li> <li>/ Вам здесь нравится?</li> <li>/ Да! Хорошее место. Только слишком жарко.</li> <li>/ Сколько вы пробудете в Шри-Ланке?</li> <li>/ До конца следующей недели.</li> <li>/ И все это время будете в Коломбо?</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<p>- No, we'll stay here two more days and then we'll go to the Hikkaduwa resort.</p> <p>- Oh, it's a long way from here.</p> <p>- Five hours by car. OK, it was nice chatting with you. I've got to get going now. /</p> <p>- OK. Have a good time!</p>	<p><i>/ Нет, мы пробудем здесь еще два дня, а потом поедem на курорт Хиккадува.</i></p> <p><i>/ О, это далеко отсюда.</i></p> <p><i>/ Пять часов на машине. Ладно, приятно было с вами поболтать. Мне пора идти.</i></p> <p><i>/ Ладно. Хорошо вам провести время!</i></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 17.

<p>- Hi! How are you?</p> <p>- Good, thanks.</p> <p>- I think I saw you yesterday at reception.</p> <p>- Yeah, I was trying to book tickets for a water-park. My kids want to go splash around.</p> <p>- Which one do you want to go to? There are three water parks in Dubai.</p> <p>- I hear Wild Wadi is pretty good.</p> <p>- Are you staying in this hotel?</p> <p>- Yes, we are.</p> <p>- In that case you should go to Ice-Land. It's closer, and then it's new. Wild Wadi is rather old.</p> <p>- OK, thank you. We'll go to Ice-Land then. Do we need to book tickets in advance?</p> <p>- No, you usually buy tickets there.</p> <p>- Do you live in Dubai?</p> <p>- No, I actually work here for my husband's company. Your English is very good. Where are you from? Are you Russian?</p> <p>- That's right. I'm from Saint Petersburg.</p> <p>- Really? I've been there once. Ten years ago. It's a beautiful city. You speak very good English for a Russian person. Where did you learn it?</p> <p>- I spent some time in the US. And now I'm working for an American company. OK. Thanks again for your recommendation.</p> <p>- You are welcome. Have a nice day!</p>	<p><i>/ Здравствуйте! Как ваши дела?</i></p> <p><i>/ Спасибо, хорошо.</i></p> <p><i>/ Мне кажется, я видела вас вчера на ресепшене.</i></p> <p><i>/ Да, я пытался заказать билеты в аквапарк. Мои дети хотят поплескаться в воде.</i></p> <p><i>/ В какой аквапарк вы хотите поехать? В Дубае три аквапарка.</i></p> <p><i>/ Я слышал, что «Вайлд Вади» — неплохой аквапарк.</i></p> <p><i>/ Вы проживаете в этом отеле?</i></p> <p><i>/ Да.</i></p> <p><i>/ В таком случае вам следует поехать в «Ай-сленд». Он ближе, и потом, он более новый. «Вайлд Вади» довольно старый.</i></p> <p><i>/ Хорошо, спасибо. Тогда мы поедem в «Айсленд». Нам надо бронировать билеты заранее?</i></p> <p><i>/ Нет, обычно вы покупаете билеты в аквапарке.</i></p> <p><i>/ Вы живете в Дубае?</i></p> <p><i>/ Нет, я здесь работаю в компании моего мужа. Вы хорошо говорите по-английски. Откуда вы? Вы русский?</i></p> <p><i>/ Верно. Я из Санкт-Петербурга.</i></p> <p><i>/ Правда? Я была там однажды. Десять лет назад. Это красивый город. Вы хорошо говорите по-английски для русского человека. Где вы его учили?</i></p> <p><i>/ Я жил какое-то время в США. А сейчас я работаю в американской компании.</i></p> <p><i>Спасибо еще раз за вашу рекомендацию.</i></p> <p><i>/ Пожалуйста. Хорошего дня.</i></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

Let me introduce myself. My name is ... Now I work as an economist in a joint-stock company. I graduated from the Ural State Mining University in 2017 and got a qualification of an economist-specialist of Finance and Credit.

I am interested in dealing in securities. I often read such journal as “Money and Credit”, “Money”, “Banks and Banking”.

In order to develop my scientific outlook I have decided to take a master's degree course at the Ural State Mining University. This year is quite difficult; I've had to combine my work and studies, to attend classes in different disciplines, to read a lot of material to get ready for final examinations. I

prefer dealing with applied sphere of science. I don't have any articles published yet, but I'm working at.

I have already started collecting and working up the material for my master's thesis. My research deals with the Russian security market and general principles of functioning of similar markets abroad. The subject of my investigation is different kinds of securities and stock exchanges where the given financial instruments circulate. My thesis consists of two chapters. The first chapter is devoted to the analysis of stock price fluctuations, indicators, indices and factors. In the second chapter I am going to develop some new rules and principles to receive legible formulations. The most interesting aspect, I think, is an attempt to formulate some laws of a revolution in the field of securities in the contemporary Russian economic environment. I hope my research will be of great importance and serve as guidance to forecast different situations at the Russian security market. I don't use any special equipment except my notebook. Of course, I'm not satisfied with the result obtained. I have a long way to go. I plan to submit my thesis in two years.

My scientific supervisor is Mr... He is professor, Doctor of Economics.

The English language plays an important role in my life and study. I think of improving my speaking skills, so I'll be able to talk to foreign specialists on my own, to take part in scientific conferences abroad. But now I am reading a lot of specialized and scientific books and journals in English searching the material for my thesis.

### **YOUR FIRST INTERVIEW**

With unemployment so high, and often scores of applicants chasing every job, you have to count yourself lucky to be called for an interview. If it's your first, you're bound to be nervous. (In fact if you're not nervous maybe your attitude is wrong!) But don't let the jitters side-track you from the main issue - which is getting this job. The only way you can do that is by creating a good impression on the person who is interviewing you. Here's how:

**DO:** ♪ Find out as much as you can about the job beforehand. Ask the job centre or employment agency for as much information as possible; ♪ Jot down your qualifications and experience and think about how they relate to the job. Why should the employer employ you and not somebody else? ♪ Choose your interview clothing with care; no one is going to employ you if you look as though you've wandered out of a disco. Whether you like it or not, appearance counts. ♪ Make sure you know where the interview office is and how to get there. Be on time, or better, a few minutes early. ♪ Bring a pen; you will probably be asked to fill in an application form. Answer all the questions as best you can. And write neatly. The interviewer will be looking at the application during the interview; he or she must be able to read it. ♪ Have a light meal to eat, and go to the toilet. If you don't, you may well be thinking about your inside during the interview.

**DON'T:** ♪ Ever walk into the interview chewing gum, sucking on a sweet or smoking. ♪ Forget to bring with you any school certificates, samples of your work or letters of recommendation from your teachers or anyone else you might have worked part-time for. ♪ Have a drink beforehand to give you courage. ♪ The interview is designed to find out more about you and to see if you are suitable for the job. The interviewer will do this by asking you questions. The way you answer will show what kind of person you are and if your education, skills and experience match what they're looking for.

**DO:** ♪ Make a real effort to answer every question the interviewer asks. Be clear and concise. Never answer 'Yes' or 'No' or shrug. ♪ Admit it if you do not know something about the more technical aspects of the job. Stress that you are willing to learn. ♪ Show some enthusiasm when the job is explained to you. Concentrate on what the interviewer is saying, and if he or she asks if you have any questions, have at least one ready to show that you're interested and have done your homework. ♪ Sell yourself. This doesn't mean exaggerating (you'll just get caught out) or making your experience or interests seem unimportant (if you sell yourself short no one will employ you). ♪ Ask questions at the close of the interview. For instance, about the pay, hours, holidays, or if there is a training programme.

**DON'T:** ♪ Forget to shake hands with the interviewer. ♪ Smoke or sit down until you are invited to. ♪ Give the interviewer a hard time by giggling, yawning, rambling on unnecessarily or appearing cocky or argumentative. ♪ Ever stress poor aspects of yourself, like your problem of getting

up in the morning. Always show your best side: especially your keenness to work and your sense of responsibility.

After the interview:

Think about how you presented yourself: could you have done better? If so, and you do not get the job, you can be better prepared when you are next called for an interview. Good luck!

### **1.3 Систематизация грамматического материала:**

#### **Система времен английского глагола действительного залога**

**Present Simple** употребляется для выражения:

1. постоянных состояний,  
2. повторяющихся и повседневных действий (часто со следующими наречиями: always, never, usually и т.д.). Mr Gibson is a businessman. He lives in New York, (постоянное состояние) He usually starts work at 9 am. (повседневное действие) He often stays at the office until late in the evening, (повседневное действие)

3. непреложных истин и законов природы, The moon moves round the earth.

4. действий, происходящих по программе или по расписанию (движение поездов, автобусов и т.д.). The bus leaves in ten minutes.

Маркерами present simple являются: usually, always и т.п., every day / week / month / year и т.д., on Mondays I Tuesdays и т.д., in the morning / afternoon / evening, at night / the weekend и т.д.

**Present Continuous** употребляется для выражения:

1. действий, происходящих в момент речи He is reading a book right now.

2. временных действий, происходящих в настоящий период времени, но не обязательно в момент речи She is practising for a concert these days. (В данный момент она не играет. Она отдыхает.)

3. действий, происходящих слишком часто и по поводу которых мы хотим высказать раздражение или критику (обычно со словом "always") "You're always interrupting me!"(раздражение)

4. действия, заранее запланированных на будущее. He is flying to Milan in an hour. (Это запланировано.)

Маркерами present continuous являются: now, at the moment, these days, at present, always, tonight, still и т.д.

Во временах группы **Continuous** обычно **не употребляются** глаголы:

1. выражающие восприятия, ощущения (see, hear, feel, taste, smell), Например: This cake tastes delicious. (Но не: This cake is tasting delicious)

2. выражающие мыслительную деятельность [know, think, remember, forget, recognize(ze), believe, understand, notice, realise(ze), seem, sound и др.],  
Например: I don't know his name.

3. выражающие эмоции, желания (love, prefer, like, hate, dislike, want и др.), Например: Shirley loves jazz music.

4. include, matter, need, belong, cost, mean, own, appear, have (когда выражает принадлежность) и т.д. Например: That jacket costs a tot of money. (Но не: That jacket is costing a lot of money.)

**Present perfect** употребляется для выражения:

1. действий, которые произошли в прошлом в неопределенное время. Конкретное время действия не важно, важен результат, Kim has bought a new mobile phone. (Когда она его купила? Мы это не уточняем, поскольку это не важно. Важного, что у нее есть новый мобильный телефон.)

2. действий, которые начались в прошлом и все еще продолжаются в настоящем, We has been a car salesman since /990. (Он стал продавцом автомобилей в 1990 году и до сих пор им является.)

3. действий, которые завершились совсем недавно и их результаты все еще ощущаются в настоящем. They have done their shopping. (Мы видим, что они только что сделали покупки, поскольку они выходят из супермаркета с полной тележкой.)

4. Present perfect simple употребляется также со словами "today", "this morning / afternoon" и т.д., когда обозначенное ими время в момент речи еще не истекло. He has made ten photos this morning. (Сейчас утро. Указанное время не истекло.)

К маркерам present perfect относятся: for, since, already, just, always, recently, ever, how long, yet, lately, never, so far, today, this morning/ afternoon / week / month / year и т.д.

**Present perfect continuous** употребляется для выражения:

1. действий, которые начались в прошлом и продолжаются в настоящее время He has been painting the house for three days. (Он начал красить дом три дня назад и красит его до сих пор.)

2. действий, которые завершились недавно и их результаты заметны (очевидны) сейчас. They're tired. They have been painting the garage door all morning. (Они только что закончили красить. Результат их действий очевиден. Краска на дверях еще не высохла, люди выглядят усталыми.)

Примечание.

1. С глаголами, не имеющими форм группы Continuous, вместо present perfect continuous употребляется present perfect simple. Например: I've known Sharon since we were at school together. (А не: I've been knowing Sharon since we were at school together.)

2. С глаголами live, feel и work можно употреблять как present perfect continuous, так и present perfect simple, при этом смысл предложения почти не изменяется. Например: He has been living/has lived here since 1994.

К маркерам present perfect continuous относятся: for. since. all morning/afternoon/week/day и т.д., how long (в вопросах).

**Выполните упражнения для закрепления материала:**

**1. Underline the correct tense.**

- 1 The plane leaves/has left at four o'clock. We must be at the airport by two o'clock.
- 2 It gets/is getting colder and colder every day.
- 3 Have you seen Linda? I have been looking/am looking for her for almost an hour.
- 4 Sam is a very interesting person. He knows/has known all kinds of unusual facts.
- 5 First, you are heating/heat the oven to a temperature of 180°C.
- 6 Have you heard the news? They have just elected/have been electing a new club chairman!
- 7 Martha is finding/has found a new job. She is starting text week.
- 8 The teacher has been correcting/has corrected essays for three hours.
- 9 Michael's car broke down last week, so he uses/is using his father's for the time being.
- 10 It rarely gets/is getting very hot in Britain.

**2. Choose the correct answer.**

- 1 'I met our new boss this morning.'  
'I ...C... him, too. He's very nice.'  
A am meeting  
B have been meeting  
C have met
- 2 '... in a hotel?'  
'No, but my parents did last summer in Rome.'  
A Have you ever stayed

- B Did you ever stay  
C Are you ever staying
- 3 'Who is in that new film?'  
'Well, a young actress ... the leading role.'  
A has been playing  
B plays  
C has played
- 4 'Is David at home?'  
'Yes, but he ... a shower at the moment.'  
A is having  
B has been having  
C has
- 5 'Why are you so upset?'  
'I ... my favourite ring.'  
A lose  
B have been losing  
C have lost
- 6 'Have you found a house yet?'  
'No. I ... with my aunt at the moment.'  
A stay  
B am staying  
C have stayed

**3 Put the adverbs of frequency in the correct position.**

- 1 A: Do you wear sunglasses in the winter?  
B: No, I do. (never)  
*No, I never do.*
- 2 A: Do you like fishing, Alan?  
B: Yes, I go fishing at weekends, (sometimes)
- 3 A: Do you go to the gym very often?  
B: Yes, I go. (once a week)
- 4 A: How often do you visit your parents?  
B: I visit them, (every weekend)
- 5 A: Do you eat in restaurants very often?  
B: No, I do. (rarely)
- 6 A: Do you like oysters?  
B: I don't know. I have eaten oysters, (never)
- 7 A: How often do you go on holiday?  
B: I go on holiday, (once a year)
- 8 A: When do you read your post?  
B: I read it on the way to work, (usually)
- 9 A: Shall I lock the door?  
B: Of course. You should lock the door when you go out. (always)
- 10 A: You are breaking things! (always)  
B: I'm sorry. I don't mean to.

**4. Identify the tenses, then match them to the correct descriptions.**

- 1 The plane to Sydney leaves at eleven o'clock.
- 2 I have written two letters this morning.
- 3 They're going on holiday on Saturday.
- 4 Graham has known Errol for five years.
- 5 You're always leaving the door open.
- 6 We are rehearsing a new play at the moment.
- 7 George has bought a new car.

- 8 Lisa has been cleaning the house all morning.  
 9 Look! Alison has dyed her hair!  
 10 More and more people are recycling their rubbish.
- actions which started in the past and continue up to the present
  - action which has recently finished and whose result is visible in the present
  - to put emphasis on the duration of an action which started in the past and continues up to the present
  - to express criticism or annoyance
  - timetables and programmes
  - actions that we have arranged to do in the near future
  - action which has happened within a specific time period which is not over at the moment of speaking
  - action which happened at an unstated time in the past
  - changing or developing situations
  - temporary actions

**5. Put the verbs in brackets into the correct present form.**

- 1 A: Tortoises ...*live*... (live) to be very old.  
 B: I've heard of one which is over a hundred years old.
- 2 A: Are you still busy?  
 B: Yes. I (read) this article for an hour and I still ... (not/finish).
- 3 A: More and more people ... (go) to university these days.  
 B: Yes. I think it's a good thing.
- 4 A: I ... (have) a party tonight. Do you want to come?  
 B: Yes. What time does it start?
- 5 A: Why are your shoes wet?  
 B: I ... (wash) the car.
- 6 A: What's the matter?  
 B: I ... (break) my ankle.
- 7 A: What do I need to do next?  
 B: You (add) the sugar to the mixture and you ... (mix) it well.
- 8 A: Who ... (use) my car?  
 B: I have.
- 9 A: Are you new here?  
 B: No. Actually, I ... (live) here for almost ten years.
- 10 A: Pete is playing his music very loud.  
 B: Again! He ... (always/do) that!
- 11 A: Have you made plans for Saturday yet?  
 B: I ... (go) to the cinema with Jack.
- 12 A: Mr Collins is a very good teacher.  
 B: Well, he ... (teach) Maths for twenty-five years, you know.
- 13 A: Are you going to the concert on Saturday night?  
 B: Yes. Actually, I ... (already/buy) the tickets.
- 14 A: Hello, Simon.  
 B: Oh! We ... (always/meet) each other in this supermarket.

**6. a) Put the verbs in brackets into the correct tense.**

Dear Kathleen,

I 1) ...'m writing... (write) to tell you my news. My school 2) (choose) me to spend six weeks at a school in the USA. I'm very happy about it!

At the moment, 13) (pack) things for my trip, because I 4) (leave) next week. My mother 5) (book) the ticket.

I 6) (wait) for this opportunity for ages, so I'm very excited. I 7) (finish) reading two books about the USA and 18) ... (borrow) another one from the school library. I 9) (become) more and more nervous every day!

Well, I must go now. I've got a lot of things to do. I'll write to you from the USA.

Love, Tracy

**b) Which of the present forms in the text above are used to express:**

- 1 actions which happened at an unstated time in the past
- 2 actions which started in the past and continue up to the present with emphasis on duration
- 3 actions happening at or around the moment of speaking
- 4 changing and developing situations
- 5 actions that we have arranged to do in the near future

### STATE VERBS

State Verbs are verbs which describe a state rather than an action and therefore do not normally have continuous tenses. These include:

a) verbs which express likes and dislikes: like, love, dislike, hate, enjoy, prefer, adore, etc.  
*e.g. I love chocolate ice cream.*

b) verbs of the senses: see, hear, smell, taste, feel, look, sound. We often use can or could with these verbs when we refer to what we see, hear, etc. at the moment of speaking, *e.g. Jim must be at home. I can see his car parked outside.*

c) verbs of perception: know, believe, understand, realise, remember, forget, notice, recognise, think, seem, see (=understand), expect (=think), etc.  
*e.g. I expect they will be late.*

d) some other verbs such as be, contain, include, belong, fit, need, matter, cost, mean, own, want, owe, have (=possess), require, weigh, wish, keep (=continue), etc. *e.g. My uncle owns a hotel.*

Some of the above verbs are used in continuous tenses when they describe actions and not states. Study the following examples:

- 1 I think he's lying. (= believe)  
I'm thinking about the plan. (= am considering)
- 2 The food tastes delicious. (= has a delicious flavour)  
He is tasting the food. (= is testing the flavour of)
- 3 I can see some people. (= perceive with my eyes)  
I see what you mean. (= understand)  
I'm seeing my doctor tomorrow. (= am meeting)
- 4 It looks as if they've finished the job. (= appears)  
Mike is looking out of the window, (is directing his eyes.)
- 5 This perfume smells nice. (= has a nice smell)  
He is smelling the milk. (= is sniffing)
- 6 The baby's hair feels like silk. (= has the texture of)  
She is feeling the baby's forehead. (= is touching)
- 7 Bob has a Porsche. (= possesses)  
He's having a shower at the moment. (= is taking a shower)
- 8 The chicken weighs 2 kilos. (= has a weight of)  
The butcher is weighing the meat. (= is measuring how heavy it is)
- 9 This dress fits you perfectly. (= it is the right size)  
We are fitting new locks. (= are putting in)
- 10 He appears to be nervous. (= seems)  
He is appearing in a new play. (= is taking part)
- 11 He is a rude person. (= character - permanent state)  
He is being rude. (= behaviour - temporary situation, usually with adjectives such as careful, silly, (im)polite, lazy, etc.)

Note: a) The verb enjoy can be used in continuous tenses to express specific preference. *e.g. I'm enjoying this party a lot. (specific preference)*

BUT: I enjoy going to parties. (I enjoy parties in general.)

b) The verbs look (when we refer to a person's appearance), feel (= experience a particular emotion), hurt and ache can be used in either the continuous or simple tenses with no difference in meaning. e.g. You look/are looking great today.

**7. Put the verbs in brackets into the present simple or the present continuous.**

- 1 A: Why ...*are you smelling*... (you/smell) the soap?  
B: It ... (smell) lovely. It's like roses!
- 2 A: Why ... (you/taste) the soup?  
B: To see if it ... (taste) good. I think it needs more salt.
- 3 A: I ... (feel) very tired.  
B: You should go to bed early.
- 4 A: I ... (see) Andy this evening.  
B: I ... (see). So, you don't want to come to the cinema with me, do you?
- 5 A: How much .... (the bag of apples/weigh)?  
B: I don't know yet. The man ... (weigh) the bag now.
- 6 A: I ... (think) about buying a new car soon.  
B: Why? I ... (think) your car is fine. You don't need a new one.
- 7 A: What ... (you/look) at?  
B: The sky. It ... (look) as if it's going to rain.
- 8 A: I really ... (enjoy) home-made food.  
B: So do I, and I ... (enjoy) every bit of this meal.
- 9 A: Why ... (you/feel) the radiator?  
B: It ... (feel) cold in here. Is the heating on?
- 10 A: That famous opera singer ... (appear) at the opera house tonight.  
B: Yes. He ... (appear) to be feeling better after his operation.
- 11 A: Chris ... (be) a sensible person, isn't he?  
B: Yes, but in this case he ... (be) rather foolish.
- 12 A: My dad ... (fit) the old blind from the living room in my bedroom today.  
B: Really? ... (it/fit) that window?
- 13 A: My back ... (hurt).  
B: Why don't you lie down for a while?

**8. Fill in the gaps with have / has been (to) or have / has gone (to).**

- 1 A: Hello, Jim! Have you seen Mum?  
B: Yes. She ...*has gone to*... the shops. She'll be back soon.
- 2 A: Where ... you ... today?  
B: I ... the cinema.
- 3 A: Shall we go on a picnic this weekend?  
B: Oh, yes! I ... not ... on a picnic for ages.
- 4 A: I'm going to India this year.  
B: I ... never ... India.  
A: Really? I ... there twice before.
- 5 A: Where are the children?  
B: They ... the park to play football.  
A: ... Dad ... with them?  
B: Of course. Don't worry!

**9. Underline the correct word in bold.**

- 1 I always/**already** do the housework on Saturdays.
- 2 We haven't booked our summer holiday **just**/**yet**.
- 3 My brother has **just**/**ever** joined the football club.
- 4 Linda has **already**/**ever** bought a new dress for the party.



- 5 Have you **so far/ever** tasted Japanese food?  
 6 Joe has been in Paris **since/for** two weeks.  
 7 I have **never/just** seen this film before.  
 8 The secretary has typed twenty letters **yet/so far** this morning.  
 9 I have been working here **since/still** July.  
 10 The Taylors have moved house **recently/so far**.  
 11 They **still/already** haven't employed a new supervisor.

**10. Put the verbs in brackets into the correct present form.**

- 1 A: Linda ...*is learning*... (learn) to drive at the moment.  
 B: I know. She told me last week.  
 2 A: Has Alan got a job?  
 B: Oh yes. He ... (be) the manager of a leisure centre.  
 3 A: Do you want to have a break now?  
 B: Not yet. I ... (write) a report for tomorrow's meeting.  
 4 A: It's ten o'clock. Have you given the manager his letters?  
 B: Yes, and I ... (also/type) six reports so far this morning.  
 5 A: Is Jeff still in the garden?  
 B: Yes. He ... (plant) flowers all afternoon.  
 6 A: That author is very well-known, isn't she?  
 B: Yes. She ... (write) twenty novels so far.  
 7 A: You look very happy today.  
 B: I am. I ... (just/hear) some good news.  
 8 A: What time ... (the play/start) tonight?  
 B: Seven o'clock, I think.  
 9 A: Are you new to this company?  
 B: Not really. In fact, I ... (work) here for almost two years.  
 10 A: Are you ready for the concert?  
 B: Yes. I ... (practise) for weeks.  
 11 A: Do you do any exercise at all?  
 B: Yes. Actually, I ... (go) swimming three times a week.

**Past simple** употребляется для выражения:

1. действий, произошедших в прошлом в определенное указанное время, то есть нам известно, когда эти действия произошли, They graduated four years ago. (Когда они закончили университет? Четыре года назад. Мы знаем время.)

2. повторяющихся в прошлом действий, которые более не происходят. В этом случае могут использоваться наречия частоты (always, often, usually и т.д.), He often played football with his dad when he was five. (Но теперь он уже не играет в футбол со своим отцом.) Then they ate with their friends.

3. действий, следовавших непосредственно одно за другим в прошлом.  
 They cooked the meal first.

4. Past simple употребляется также, когда речь идет о людях, которых уже нет в живых.  
 Princess Diana visited a lot of schools.

Маркерами past simple являются: yesterday, last night / week / month / year I Monday и т.д., two days I weeks I months I years ago, then, when, in 1992 и т.д.

People used to dress differently in the past. Women used to wear long dresses. Did they use to carry parasols with them? Yes, they did. They didn't use to go out alone at night.

• **Used to** (+ основная форма глагола) употребляется для выражения привычных, повторявшихся в прошлом действий, которые сейчас уже не происходят. Эта конструкция не изменяется по лицам и числам. Например: Peter used to eat a lot of sweets. (= Peter doesn't eat

many sweets any more.) Вопросы и отрицания строятся с помощью did / did not (didn't), подлежащего и глагола "use" без -d.

Например: Did Peter use to eat many sweets? Mary didn't use to stay out late.

Вместо "used to" можно употреблять past simple, при этом смысл высказывания не изменяется. Например: She used to live in the countryside. = She lived in the countryside.

Отрицательные и вопросительные формы употребляются редко.

**Past continuous** употребляется для выражения:

1. временного действия, продолжавшегося в прошлом в момент, о котором мы говорим. Мы не знаем, когда началось и когда закончилось это действие, At three o'clock yesterday afternoon Mike and his son were washing the dog. (Мы не знаем, когда они начали и когда закончили мыть собаку.)

2. временного действия, продолжавшегося в прошлом (longer action) в момент, когда произошло другое действие (shorter action). Для выражения второго действия (shorter action) мы употребляем past simple, He was reading a newspaper when his wife came, (was reading = longer action: came = shorter action)

3. двух и более временных действий, одновременно продолжавшихся в прошлом. The people were watching while the cowboy was riding the bull.

4. Past continuous употребляется также для описания обстановки, на фоне которой происходили события рассказа (повествования). The sun was shining and the birds were singing. Tom was driving his old truck through the forest.

Маркерами past continuous являются: while, when, as, all day / night / morning и т.д.

when/while/as + past continuous (longer action) when + past simple (shorter action)

**Past perfect** употребляется:

1. для того, чтобы показать, что одно действие произошло раньше другого в прошлом. При этом то действие, которое произошло раньше, выражается past perfect simple, а случившееся позже - past simple,

They had done their homework before they went out to play yesterday afternoon. (=They did their homework first and then they went out to play.)

2. для выражения действий, которые произошли до указанного момента в прошлом,

She had watered all the flowers by five o'clock in the afternoon.  
(=She had finished watering the flowers before five o'clock.)

3. как эквивалент present perfect simple в прошлом. То есть, past perfect simple употребляется для выражения действия, которое началось и закончилось в прошлом, а present perfect simple - для действия, которое началось в прошлом и продолжается (или только что закончилось) в настоящем. Например: Jill wasn't at home. She had gone out. (Тогда ее не было дома.) ЛИ isn 't at home. She has gone out. (Сейчас ее нет дома.)

К маркерам past perfect simple относятся: before, after, already, just, till/until, when, by, by the time и т.д.

### **Выполните упражнения для закрепления материала:**

**1. Brian and Ruth went on a day trip yesterday. Look at the notes below and say what they did, using the linking words from the list.**

first, then, next, after that, later, finally

*S1: First, they travelled to Brighton by train.*

9:15 - 10:30 - travel to Brighton by train

10:30 - 11:30 - look around shops

11:30 - 12:30 - walk on beach

14:30 - 2:00 - eat lunch at seaside restaurant

2:00 - 4:30 - visit funfair

4:30 - 5:30 - have afternoon tea

2. Now, in pairs, ask and answer questions about what Brian and Ruth were doing at the times in the list below, as in the example.

SA: What were Brian and Ruth doing at half past nine in the morning?

SB: They were travelling to Brighton by train.

9:30 am

11:00 am

11:45 am

1:15 pm

2:30 pm

5:00 pm

3. Put the verbs in brackets into the past simple or the past continuous.

A) The sun 1) ...*was shining*... (shine) and the birds 2) ... (sing) as Mike 3) ... (drive) down the country lane. He 4) ... (smile), because he 5) ... (look forward) to the journey ahead. Mike 6) ... (enjoy) driving, especially when he 7) ... (go) somewhere new. Then, suddenly, the engine 8) ... (begin) to make a strange noise and the car 9) ... (stop) dead in the middle of the road. Mike 10) ... (try) to start it, but nothing 11) ... (happen). He 12) ... (sigh), then 13) ... (get out) of the car. As he 14) ... (push) the car to the side of the road, Mike 15) ... (start) to wish he had stayed at home.

B) John 1) ... (enter) his flat and 2) ... (close) the door. He 3) ... (hang up) his coat when he 4) ... (hear) a strange noise. A tap 5) ... (run) in the kitchen. He 6) ... (walk) into the kitchen and 7) ... (turn) it off. Then, he 8) ... (freeze). Someone 9) ... (stand) behind him. He 10) ... (take) a deep breath and 11) ... (turn) around. His flatmate, Steve, 12) ... (lean) in the doorway. 'You 13) ... (give) me a fright!' John exclaimed. Steve 14) ... (laugh) at him. John 15) ... (start) to laugh, too. 'I 16) ... (think) you had gone to London today,' he said. 'No,' 17) ... (reply) Steve. 'Unfortunately, I 18) ... (miss) the train.'

4. Choose the correct answer.

1 'Were you expecting James and Paul to stay for dinner?'

'No, but I ...A... a lot of food, so it didn't matter.'

A had prepared

B was preparing

C had been preparing

2 Tony has been singing for years, hasn't he?'

'Yes. He his first record when he was sixteen.'

A made

B was making

C had made

3 There was a power cut last night.'

'I know. I some paperwork when the lights went out.'

A had been doing

B was doing

C had done

4 'Did you see Paul Simon in concert?'

'No. I was hoping to get tickets, but they '

A had sold out

B sold out

C were selling out

5 The restaurant was packed last night.'

'Yes. Luckily, I a table in advance.'

A was booking

B had booked

C had been booking

6 'Did you watch the film yesterday?'

- 'No. It by the time we got home.'
- A finished  
B was finishing  
C had finished
- 7 'Did you stay up late last night?'
- 'No. I all day, so I went to bed early.'
- A had been working  
B worked  
C was working
- 8 'Did you enjoy your holiday?'
- 'Yes. We most of our time on the beach.'
- A had spent  
B were spending  
C spent
- 9 'Kim looked tired this morning.'
- 'I know. She all night long.'
- A studied  
B had studied  
C had been studying
- 10 'So what happened?'
- 'We through the woods when we heard a gunshot.'
- A had walked  
B walked  
C were walking

**5. Put the verbs in brackets into the past simple or the present perfect.**

- A A: I 1) ... 've seen... (see) this film before.  
B: Me too, but I love this actor. He 2) ... (play) a lot of good roles.  
A: ' Tom Cruise? I 3) ... (meet) him, you know.  
B: Really? When?  
A: When I 4) ... (be) in Los Angeles on holiday.
- B A: Who is that man?  
B: He's an artist. He 1) ... (paint) a lot of beautiful pictures.  
A: I think Van Gogh 2) ... (paint) the most beautiful pictures ever. But his life 3) ... (be) miserable.
- C A: I 1) ... (Just/hear from) an old friend of mine.  
B: Oh, really?  
A: Yes. Jim 2) ... (write) to me. I 3) ... (get) the letter this morning.  
B: That's nice. When 4) ... (you/first/meet) him? A: He 5) ... (live) next door to me for three years, but he 6) ... (move) away last June and I 7) ... (not/see) him since.

**6. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

- 1 A: What ...were you doing... (you/do) at ten o'clock this morning?  
B: I ... (read) some important documents in my office.
- 2 A: Why are you so disappointed?  
B: Because I ... (hope) that I would pass the test, but I didn't.
- 3 A: Have you found your bag yet?  
B: No, but I ... (report) it stolen to the police yesterday.
- 4 A: Did you enjoy the play last night?  
B: No, even though I ... (read) good reviews of it before I bought the tickets.
- 5 A: Have you written your report yet?  
B: I ... (Just/start) when you came in, actually.
- 6 A: Sorry I'm late.

- B: Where have you been? I ... (expect) you an hour ago.
- 7 A: We ... (go) to an antique market yesterday.
- B: ... (you/buy) anything?
- 8 A: Were you surprised that the factory closed down?
- B: Not really. In fact, I ... (know) it was going to happen.
- 9 A: Julia did well in the test, didn't she?
- B: Yes. She ... (study) very hard for it.

**7. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

A) When Simon 1) ...*arrived*... (arrive) at the cinema, dozens of people 2) ... (queue) outside. They 3) ... (wait) to see the same film as Simon. Simon, however, 4) ... (buy) a ticket in advance, so he 5) ... (walk) straight to the front of the queue and 6) ... (enter) the cinema. He 7) ... (feel) relieved that he didn't have to queue. He 8) ... (reach) his seat just as the lights 9) ... (go down) for the start of the film.

B) Last weekend, Cathy 1) ... (hire) a car and 2) ... (drive) to the seaside. When she 3) ... (arrive) the wind 4) ... (blow) and the sky 5) ... (be) cloudy. She 6) ... (get out) of the car and 7) ... (take) a walk along the seafront. Then she 8) ... (decide) to go for fish and chips at a nearby restaurant that she 9) ... (see) earlier and liked the look of. By the time she 10) ... (leave) the restaurant, it 11) ... (already/grow) dark. As she 12) ... (walk) to her car it 13) ... (begin) to rain. However, Cathy 14) ... (not/mind) because she 15) ... (have) a wonderful day.

**8. Identify the tenses, then match them to the correct descriptions.**

- 1 People used to have/had very simple lives in those days.
- 2 She was talking on the phone when her boss came in.
- 3 Sam was in hospital because he had crashed his car.
- 4 They had been studying hard all morning, so they were tired.
- 5 I was cooking lunch while he was pouring the drinks.
- 6 We had been living in the house for a year before we decorated the kitchen.
- 7 Princess Diana did a lot of work for charity.
- 8 At two o'clock this afternoon they were having lunch at work.
- 9 First, she knocked on the door. Then, she went inside.
- 10 We had bought the tickets before we went to the theatre.

- a) to talk about actions of people who are no longer alive
- b) action which happened before another past action or before a stated time in the past
- c) actions which happened immediately one after the other in the past
- d) to put emphasis on the duration of an action which started and finished in the past before another past action
- e) action which was in progress at a stated time in the past
- f) two or more simultaneous actions
- g) action in progress when another action interrupted it
- h) action which lasted for some time in the past and whose result was visible in the past
- i) past habit or state which is now finished
- j) action which finished in the past and whose result was visible in the past

**9. Underline the correct tense.**

- 1 Lynne **was singing/had sung** as she was cleaning the windows.
- 2 Mr Todd **was teaching/had been teaching** for thirty years when he retired.
- 3 I phoned Jack because I **wanted/had wanted** to ask him a question.
- 4 They **had walked/had been walking** for hours when they stopped for a rest.
- 5 The shop **had been selling/had sold** the table by the time I got there.
- 6 Joe was happy. He **was winning/had won** first prize in the competition.
- 7 It **was raining/had rained** while they were playing the football match.

- 8 Rob **was opening/opened** the box and looked inside.  
 9 Eve was delighted to hear that she **was getting/had got** the job.  
 10 People **used to work/were working** very long hours in those days.  
 11 I was running when I **slipped/was slipping** on the ice.  
 12 They were already **buying/had already bought** the tickets when they went to the concert.  
 13 Carol **had broken/was breaking** her arm, so she couldn't write for six weeks.  
 14 We **had been staying/stayed** in a hotel by the sea last summer.  
 15 Elvis Presley **sang/had sung** lots of hit songs.  
 16 I **opened/was opening** the door and stepped outside.  
 17 They **had stood/were standing** outside when the results were announced.  
 18 Alexander Graham Bell **had invented/invented** the telephone.  
 19 She broke the glass while she **had washed/was washing** it.

**10. Choose the correct answer.**

- 1 He went to bed ..B... he had brushed his teeth.  
 A before  
 B after  
 C while
- 2 I was watching television ... the doorbell rang.  
 A when  
 B as soon as  
 C while
- 3 She ... hadn't finished the washing-up when the guests arrived.  
 A yet  
 B just  
 C still
- 4 We had been walking for hours ... we reached the campsite.  
 A since  
 B for  
 C before
- 5 John was repairing the car ... Steve was tidying the garage.  
 A while  
 B before  
 C after
- 6 We went to Spain on holiday ... .  
 A tomorrow  
 B next year  
 C last year
- 7 I fell asleep ... I closed my eyes.  
 A just  
 B as soon as  
 C already
- 8 ... did Jane and Ted get married?  
 A How long  
 B How long ago  
 C While
- 9 She hasn't seen Jim ... she left school.  
 A for  
 B just  
 C since
- 10 He won't go home ... he has finished his work.  
 A how long  
 B until

- C yet  
 11 I have lived in Kent ... ten years now.  
 B for  
 A since  
 C before  
 12 We haven't finished work ....  
 A yet  
 B until  
 C just  
 13 ... did Tina meet Steve?  
 A How long  
 B How long ago                      C While

**11. Fill in the gaps with an appropriate past form.**

One fine morning, a man 1) ...*was fishing*... (fish) in a river. The sun 2) ... (shine) and the man 3) ... (sit) on the river bank. Everything was very quiet and peaceful. The man 4) ... (wait) patiently for several hours when suddenly he 5) ... (feel) something pulling on the fishing line. He 6) ... (stand up) quickly and 7) ... (begin) to take in the line. He 8) ... (just/lift) the huge fish he had caught out of the water when there was a loud splash and it fell back into the river. At first, the man didn't know what 9) ... (happen). Then, he 10) ... (look) carefully at his fishing line. It 11) ... (snap). The poor man was so disappointed that he 12) ... (pack) away all his things and went home.

**b) Which of the past forms in the text above are used to express:**

1. emphasis on the duration of an action which started and finished in the past before another past action or a stated time in the past
2. action which happened at a definite time in the past-time stated, known or implied
3. actions which happened immediately one after the other in the past
4. to describe the atmosphere, the setting, etc. in the introduction to a story
5. action which happened before another past action

**12. Complete the sentences using any appropriate past forms.**

- 1 While Joanne ...*was washing*... her hair. Carl was cleaning the house.
- 2 I have no idea where I ... my wallet.
- 3 He ... his leg when he fell off his skateboard.
- 4 We ... in the classroom for ten minutes before the teacher arrived.
- 5 She ... to the theatre last night.
- 6 My tooth ... for a week before I went to the dentist's.
- 7 She cried when she ... her driving test.
- 8 What ... when the alarm went off?
- 9 They got into the car and ... away.
- 10 I could tell she ... the competition because she couldn't stop smiling.
- 11 We ... along the beach when we heard a cry for help.
- 12 Tom ... the piano for years before he became famous.

**13. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

- A: Hello, Mark. You 1) ...*took*... (take) a long time to answer the door.  
 B: Sorry. I 2) ... (not/hear) the bell. Come in, Tony.  
 A: 3) What .... (you/plan) to do today?  
 B: Well, I 4) ... (think) of going for a picnic in the country, but the weather is awful so I 5) ... (change) my mind.  
 A: Oh dear. Well, yesterday Mary 6) ... (tell) me that she 7) ... (buy) two tickets to see the Rocking Stars, but she couldn't go to the concert. So 8) ... (buy) the tickets from her, because I 9) ... (think) you'd like to go.

B: Tony, that's brilliant! I 10) ... (mean) to buy tickets for that concert, but they 11) ... (sell out) by the time I 12) ... (go) to the booking office.

A: Well, it's lucky I 13) ... (see) Mary, then, isn't it?

**14. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

1 A: Look at Steve! He is soaking wet.

B: I know. He ...*has been washing*... (wash) the car.

2 A: Why ... (you/make) so much food?

B: Well, I ... (expect) guests, but they phoned to say they couldn't come.

3 A: Julia performed well at the concert.

B: Yes. She ... (practise) for months beforehand.

4 A: .... (you/ever/go) to Spain?

B: Yes. I ... (go) last year.

5 A: I like your new coat.

B: Thank you. I ... (wear) my old coat for years, so I decided to buy a new one.

6 A: Do you know this town well?

B: Of course. I ... (live) here for six years.

**Future simple** употребляется:

1. для обозначения будущих действий, которые, возможно, произойдут, а возможно, и нет, *We'll visit Disney World one day.*

2. для предсказаний будущих событий (predictions), *Life will be better fifty years from now.*

3. для выражения угроз или предупреждений (threats / warnings), *Stop or I'll shoot.*

4. для выражения обещаний (promises) и решений, принятых в момент речи (on-the-spot decisions), *I'll help you with your homework.*

5. с глаголами hope, think, believe, expect и т.п., с выражениями I'm sure, I'm afraid и т.п., а также с наречиями probably, perhaps и т.п. / *think he will support me. He will probably go to work.*

К маркерам future simple относятся: tomorrow, the day after tomorrow, next week I month / year, tonight, soon, in a week / month year и т.д.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Future simple не употребляется после слов while, before, until, as soon as, after, if и when в придаточных предложениях условия и времени. В таких случаях используется present simple. Например: *I'll make a phone call while I wait for you. (A не:... while I will wait for you.) Please phone me when you finish work.*

В дополнительных придаточных предложениях после "when" и "if" возможно употребление future simple. Например: *I don't know when I if Helen will be back.*

*He is going to throw the ball.*

**Be going to** употребляется для:

1. выражения заранее принятых планов и намерений на будущее, Например: *Bob is going to drive to Manchester tomorrow morning.*

2. предсказаний, когда уже есть доказательства того, что они сбудутся в близком будущем. Например: *Look at that tree. It is going to fall down.*

**We use the future continuous:**

a) for an action which will be in progress at a stated for an action which will be future time.

*This time next week, we'll be cruising round the islands.*

b) for an action which will definitely happen in the future as the result of a routine or arrangement. *Don't call Julie. I'll be seeing her later, so I'll pass the message on.*

c) when we ask politely about someone's plans for the near future (what we want to know is if our wishes fit in with their plans.) *Will you be using the photocopier for long?*

*No. Why?*

*I need to make some photocopies.*

**We use the future perfect:**



1. For an action which will be finished before a stated future time. *She will have delivered all the newspapers by 8 o'clock.*

2. The future perfect is used with the following time expressions: before, by, by then, by the time, until/till.

We use the **future perfect continuous**:

1. to emphasize the duration of an action up to a certain time in the future. *By the end of next month, she will have been teaching for twenty years.*

The future perfect continuous is used with: by... for.

### **Формы выражения будущего времени в придаточных предложениях условия и времени**

В придаточных времени с союзами when (когда), after (после), before (перед тем как), as soon as (как только), until (до тех пор пока не), относящихся к будущему времени, а также в придаточных условия, вводимых союзами if (если) и unless (если не), будущее время заменяется формой настоящего времени, но на русский язык переводится будущим, например:

If you help me, I shall do this work on time. - Если ты поможешь мне, я сделаю эту работу вовремя.

As soon as I get free, I shall give you a call. - Как только я освобожусь, я вам позвоню.

We shall not sit to dinner until you come. - Мы не сядем обедать, пока ты не придешь.

Иногда в сложносочиненном предложении словами when и if вводится придаточное дополнительное, а не придаточное времени или условия. В этом случае использование настоящего времени в придаточном будет ошибкой. Чтобы определить, какую форму глагола необходимо использовать, достаточно поставить вопрос к придаточному предложению - «при каком условии?» и «когда?» к придаточным условия и времени и «что?» - к придаточному дополнительному.

We shall sit to dinner (Когда?) when he comes. - Мы сядем обедать, когда он придет.

We will go to the movies if he comes. - Мы пойдем в кино, если он придет.

I want to know (что?) when you will come. - Я хочу знать, когда ты придешь.

I want to know (что?) if you will come. - Я хочу знать, придешь ли ты.

### **Выполните упражнения для закрепления материала:**

#### **1. Put the verbs in brackets into the correct future tense.**

1 A: Your house is very small.

B: I know. I ...'m going to move... (move) to a bigger house next year.

2 A: I have got a new job!

B: Wonderful! I ... (call) Mum and tell her the good news.

3 A: How old is your daughter?

B: She ... (be) fourteen next week.

4 A: I must phone Julia.

B: Well, don't phone her now. She ... (sleep).

5 A: Have you been living here long?

B: Yes. By next month, I ... (live) here for ten years.

6 Are you having a party next weekend?

Yes. I hope I ... (finish) decorating the house by then.

7 What are your plans for tonight?

Well, I ... (meet) Steve at eight o'clock.

8 I must buy some bread.

You'd better hurry. The shops ... (close) in half an hour.

9 Shall I call you at ten o'clock tomorrow?

- No. I ... (leave) for work by then.
- 10 Are you coming to the disco on Friday night?  
I can't. I ... (study) for my exam then.
- 11 Are you excited about going to California?  
Yes! This time tomorrow I ... (fly) across the Atlantic.
- 12 It's seven o'clock.  
Yes. John ... (leave) the office by now.
- 13 There's somebody at the door.  
Oh. That ... (be) the postman.
- 14 I've left my jacket at home.  
I ... (go) back and get it for you.
- 15 Have you booked a taxi to take you to the airport?  
Yes. It ... (come) at eight o'clock in the morning.
- 16 Are you nervous about the interview?  
Yes. This time tomorrow, I ... (talk) to the managing director.

**2. Fill in the future simple, the present simple or the present perfect.**

- A)** My car is being repaired and I don't know when it 1) ...*will be*... (be) ready. I doubt whether I 2) ... (be able to) collect it before the weekend. I wonder if John 3) ... (give) me a lift to the party on Saturday. I'll ask him when he 4) ... (come) home.
- B)** I was calling to ask if you'd like to go out after we 1) (finish) work tomorrow or if you 2) ... (want) to watch a video instead. Call me back as soon as you 3) ... (get) in. I'll wait until I 4) ... (hear) from you.
- C)** I will leave the hotel early in case there 1) ... (be) a lot of traffic. I don't know how long the journey 2) ... (take) or what time the plane 3) ... (land), but I 4) ... (call) you as soon as I 5) ... (arrive) at the airport. Then, I will wait until you 6) ... (come) to collect me.
- D)** Paula is drinking tea as she is waiting for Charles. She wonders if he 1) ... (be) late as usual. She will wait until the clock 2) ... (strike) five and then she will call him in case he 3) ... (forget).

**3. Fill in the future simple or be going to.**

- 1 A: Have you finished your essay yet?  
B: No, but I'm sure I ... *'ll finish*... (finish) it on time.
- 2 A: I have decided what to wear for the party.  
B: Really? What ... (you/wear), then?
- 3 A: Why do you need hot soapy water?  
B: Because I ... (wash) the car.
- 4 A: Did you post those letters?  
B: No, I forgot. I... (post) them this afternoon.
- 5 A: Did you book a table at the restaurant?  
B: Yes, but I don't expect it ... (be) busy.
- 6 A: I'm hungry.  
B: Me too. I ... (make) us something to eat.
- 7 A: What are you doing this weekend?  
B: Oh, I ... (probably/visit) my grandparents.
- 8 A: Look at that dog!  
B: Oh yes! It ... (swim) across the river.
- 9 A: Tony is nearly eighteen, isn't he?  
B: Yes. He ... (work) for his father when he leaves school.
- 10 A: Are you going into town today?  
B: Yes. I ... (give) you a lift if you like.
- 11 A: Your shirt is dirty.  
B: Oh dear! I ... (change) into another one.

- 12 A: I hope we ... (not/arrive) late for the meeting.  
B: Don't worry. There's plenty of time.
- 13 A: I'm really thirsty after all that hard work.  
B: I ... (make) some tea.
- 14 A: Did you give Steve his present?  
B: No. I ... (give) it to him tonight at dinner.
- 15 A: Watch out! You ... (bang) your head on the doorframe.  
B: Oh! I didn't realise it was so low.

#### 4. Underline the correct tense.

A) Next Saturday, Daisy 1) **is flying/flies** to Paris for a business meeting. Her secretary has already booked the flight. The plane 2) **will leave/leaves** at nine o'clock in the morning and one of her business clients 3) **will have met/will be meeting** her at the airport when the plane lands. She doesn't know how long the meeting will last, but she 4) **will have returned/will have been returning** home by Thursday evening.

B) Florence 1) **is going to become/will be becoming** a doctor when she finishes medical school. She thinks she 2) **will probably work/will have probably** worked in a hospital for most of her career. This time next month, she 3) **will have revised/will be revising** hard for her exams. By the time she gets her degree she 4) **will have been studying/will have studied** medicine for five years. Florence hopes she 5) **will have passed/will pass** all the exams with excellent grades.

### WILL/WON'T - SHALL

We use:

◆ will you ...? to give an order or make a request. *e.g. Will you stop talking, please?* (= Please stop talking.)

◆ won't to express unwillingness or an emphatic refusal, even when the subject is not a person. *e.g. I've told him not to do that, but he won't listen.* (= He refuses to listen.) The washing machine won't work.

We use wouldn't to refer to the past. *e.g. I asked him to help me, but he wouldn't.* (= He was unwilling to help me.)

◆ Shall I/we ... ?

a) to make an offer. *e.g. Shall I do the washing-up for you?* (= Do you want me to do the washing-up for you?)

b) to make a suggestion. *e.g. Shall we go out for dinner tonight?* (= Why don't we go out for dinner tonight?)

c) to ask for suggestions or instructions. *e.g. 'Where shall I put the vase?' 'On the table.'* 'What shall we do tonight?' 'We could go out'

#### 5. Replace the words in bold with will/won't or shall I/we, as in the example.

1 Can you buy me some milk, please?

...*Will you buy me some milk, please?...*

2 What **do you want me** to do with this shopping?

3 I've asked Jane to tidy her room, but she **refuses to** do it.

4 **Can you** open the door for me, please?

5 **Do you want me** to walk the dog for you?

6 **Why don't we** go to the theatre, tonight?

7 When **do you want me to** visit next?

8 **Please** be quiet!

9 Ann **is unwilling to** talk to me.

### OTHER WAY OF EXPRESSING THE FUTURE

We can also express the future with:

◆ be to + infinitive (formal English). *e.g. The President is to visit Poland next Monday.*

- ◆ be about to + infinitive/be on the point of + -ing form (to refer to the near future). *e.g. Look! The bus is about to leave. The company is on the point of closing down.*
- ◆ be due to + infinitive (timetables). *e.g. Their flight is due to arrive at 6:15.*
- ◆ verbs such as decide, plan, intend, arrange, mean + to -infinitive (for plans or Intentions). *e.g. We intend to buy a bigger flat.*
- ◆ be sure to/be certain to/be bound to + infinitive (to express certainty about the future). *e.g. This plan is sure to/is bound to succeed.*

### The future in the past

We use the following patterns to talk about things we intended to do or plans we had for the future.

- a) was going to/was to/was about to/ was due to + infinitive  
*e.g. Mr Simon was going to resign, but the manager offered him a better salary. (So he didn't resign.)*
- b) was on the point of + -ing form  
*e.g. They were on the point of leaving the house when the phone rang. (So they didn't leave.)*

### 6. Complete each sentence with two to five words, including the word in bold.

- 1 The Queen will open the new sports centre next week.  
**is** The Queen ...*is to open*... the new sports centre next week.
- 2 We are planning to go to Spain next summer.  
**intend** We ... Spain next summer.
- 3 The guests should have arrived at nine, but they were late.  
**due** The guests ... at nine, but they were late.
- 4 Jane was thinking of looking for a new job, but she changed her mind.  
**going** Jane ... a new job, but she changed her mind.
- 5 The manager will be angry when he hears the news.  
**bound** The manager ... angry when he hears the news.
- 6 Hurry up! The bus is going to leave!  
**about** Hurry up! The bus ... leave!
- 7 Helen will love this present.  
**sure** Helen ... this present.

### 7. Identify the tenses, then match them to the correct descriptions.

- 1 I like these shoes. I'll buy them.
  - 2 They will have eaten lunch by two o'clock this afternoon.
  - 3 I'm going to open my own business in the future.
  - 4 This time tomorrow, I'll be taking my driving test.
  - 5 By the time Jack finishes the race, he will have been running for two hours.
  - 6 Everyone believes he will win the competition.
  - 7 I'll tell Paul about the party. I'll be seeing him at work anyway.
  - 8 Will you be speaking to Rob later? I've got a message for him.
  - 9 Look at them! They are going to catch the thieves.
  - 10 Since you're tired, I'll cook dinner tonight.
- a) for offers, promises, threats, etc
  - b) action which will definitely happen in the future as a result of a routine or arrangement
  - c) for plans, intentions or ambitions we have for the future
  - d) predictions about the future
  - e) asking politely about someone's plans for the near future
  - f) action which will be finished before a stated future time
  - g) to emphasise the duration of an action up to a certain time in the future
  - h) action which will be in progress at a stated future time
  - i) on-the-spot decision
  - j) predictions when there is evidence that something will happen in the near future

**8. A Fill in the gaps with an appropriate tense form.**

Next month, Maggie 1) *...is going...* (go) to Australia to visit her sister, who she hasn't seen for fifteen years. The plane 2) ... (leave) early in the morning and 3) ... (stop off) at Singapore before flying on to Sydney. It 4) ... (be) a very long, tiring journey, but Maggie is very excited because this time next month, she 5) ... (begin) her adventure on the other side of the world. She 6) ... (stay) in Australia for one month. She has booked her flight, so she 7) ... (fly) back to Britain on 31st May. She hopes that she 8) ... (visit) lots of fascinating places and seen many interesting things by the time her holidays are over.

**B Which of the tense forms in the text above are used to express:**

- 1 timetables/programmes
- 2 actions which will have finished before a stated
- 3 plans or intentions
- 4 fixed arrangements in the near future time
- 5 predictions based on what we know

**9. Put the verbs in brackets into the correct future form.**

Dear Lionel,

I'm writing to tell you my exciting news. I have won a competition! I think my life 1) *...will change...* (change) a lot now! I 2) ... (meet) the competition organisers next week to get my prize — a cheque for £50,000.

As soon as I 3) ... (have) the money, I 4) ... (buy) a new car, and I 5) ... (also/redecorate) my house. Hopefully, I 6) ... (finish) the whole house by the end of June. Then, on the fifth of July, I 7) ... (fly) to Tahiti for an exotic holiday in the sun. I 8) ... (return) by the end of July and then I 9) ... (throw) a big party for all my friends. I hope you 10) ... (come).

Well, it's almost lunchtime, so I 11) ... (say) goodbye for now. I promise I 12) ... (send) you a postcard from Tahiti.

Best wishes, Emily

**10. Fill in the correct present or future forms.**

If you 1) *...like...* (like) watersports, you 2) ... (love) Aquaworld. As soon as you 3) ... (arrive) at this unique theme park, you 4) ... (be greeted) by visitor hosts who 5) ... (show) you to a luxury chalet. Once you 6) ... (be) in your swimsuit, you 7) ... (be able to) enjoy a wide variety of watersports, from swimming to water-skiing. You 8) ... (find) plenty to do and you 9) ... (have) the chance to try many exciting activities. Aquaworld 10) ... (open) at 9 am every day and 11) ... (close) at 8 pm. There 12) ... (be) special facilities for children and lifeguards 13) ... (supervise) all activities. Visit Aquaworld for an experience you 14) ... (never/forget)!

**11. Choose the correct answer.**

- 1 'I ...A... about buying a new car recently.'  
'Really? What sort of car?'

- A have been thinking  
B have thought  
C thought

- 2 'I haven't seen Mark for weeks.'  
'Well, I ... him this afternoon. Why don't you come along?'

- A have met  
B am meeting  
C meet

- 3 'We'd better take a taxi to the station.'  
'Yes. The train ... in fifteen minutes.'

- A has left  
B will have left  
C leaves

- 4 'Where is the newspaper?'  
'I threw it away. I thought you ... reading it.'
- A have finished  
B finished  
C had finished
- 5 'I feel very tired,'  
'How can you be tired? You ... a thing all day.'
- A haven't been doing  
B aren't doing  
C haven't done
- 6 'Cathy doesn't study enough.'  
'I know. I'm afraid she ... her exam.'
- A won't pass  
B won't be passing  
C won't have passed
- 7 'It's bad news about Janet crashing her new car, isn't it?'  
'Yes. She ... for months to buy it.'
- A saved  
B is saving  
C had been saving
- 8 'There's someone here to see you.'  
'Oh, that ... my sister. Send her in.'
- A will have been  
B was  
C will be
- 9 'Whose is this earring?'  
'I don't know. I found it when I ... the house.'
- A was cleaning  
B had cleaned  
C am cleaning
- 10 'I ... to reach Jane on the phone all day.'  
'Don't you know? She's gone on holiday.'
- A tried  
B have been trying  
C have tried
- 11 'I want to visit Katie.'  
'Well, don't visit her before five o'clock. She ... .'
- A is working  
B will be working  
C will have worked
- 12 'That ... like Dad's car.'  
'It is. He must have finished work early.'
- A sounds  
B had sounded  
C has sounded
- 13 'Is that a new jumper?'  
'No. I ... it from Laura yesterday.'
- A have borrowed  
B had borrowed  
C borrowed
- 14 '... to the library today?'  
'Yes. Would you like me to return your books?'
- A Will you have gone

- B Will you have been going  
 C Will you be going
- 15 'How is your grandfather?'  
 'His condition ... day by day.'
- A improves  
 B has improved  
 C is improving
- 16 'When did you speak to Sue?'  
 'I met her as I ... to work.'
- A had walked  
 B was walking  
 C am walking
- 17 'Shall we go shopping?'  
 'I can't go until the babysitter ... '
- A arrives  
 B will arrive  
 C arrived
- 18 'I've invited Sam to my party.'  
 'I doubt if he ... . He's studying for an exam.'
- A comes  
 B will come  
 C is coming
- 19 'I'm sorry I'm late.'  
 'I ... here for over an hour.'
- A have been waiting  
 B have waited  
 C was waiting
- 20 'I'm having trouble with the car.'  
 'I'm sure John ... you fix it if you ask him.'
- A is going to help  
 B helps  
 C will help
- 21 'How long ... James?'  
 'Since we were children.'
- A have you known  
 B do you know  
 C did you know
- 22 'You ... a good teacher one day.'  
 'Do you really think so?'
- A were  
 B will be  
 C are being

## Тема 2: Деловая переписка

### 2.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения темы курса:

#### 1. Обращение

Dear Sirs, Dear Sir or Madam

Dear Mr, Mrs, Miss or Ms

Dear Frank,

#### 2. Вступление, предыдущее общение.

Thank you for your e-mail of (date)...

Further to your last e-mail...

I apologise for not getting in contact with you before now...

Thank you for your letter of the 5th of March.

With reference to your letter of 23rd March

With reference to your advertisement in «The Times»

#### 3. Указание причин написания письма

I am writing to enquire about

I am writing to apologise for

I am writing to confirm

I am writing in connection with

We would like to point out that...

#### 4. Просьба

Could you possibly...

I would be grateful if you could ...

I would like to receive

Please could you send me...

#### 5. Соглашение с условиями.

I would be delighted to ...

I would be happy to

I would be glad to

#### 6. Сообщение плохих новостей

Unfortunately ...

I am afraid that ...

I am sorry to inform you that

We regret to inform you that...

#### 7. Приложение к письму дополнительных материалов

We are pleased to enclose ...

Attached you will find ...

We enclose ...

Please find attached (for e-mails)

#### 8. Высказывание благодарности за проявленный интерес.

Thank you for your letter of

Thank you for enquiring

We would like to thank you for your letter of ...

#### 9. Переход к другой теме.

We would also like to inform you ...

Regarding your question about ...

(если вам не известно имя адресата)

(если вам известно имя адресата; в том случае когда вы не знаете семейное положение женщины следует писать Ms, грубой ошибкой является использование фразы “Mrs or Miss”)  
(В обращении к знакомому человеку)

Спасибо за ваше письмо от (числа)

Отвечая на ваше письмо...

Я прошу прощения, что до сих пор не написал вам...

Спасибо за ваше письмо от 5 Марта

Относительно вашего письма от 23 Марта

Относительно вашей рекламы в Таймс

Я пишу вам, чтобы узнать...

Я пишу вам, чтобы извиниться за...

Я пишу вам, что бы подтвердить...

Я пишу вам в связи с ...

Мы хотели бы обратить ваше внимание на ...

Не могли бы вы...

Я был бы признателен вам, если бы вы ...

Я бы хотел получить.....

Не могли бы вы выслать мне...

Я был бы рад ...

Я был бы счастлив...

Я был бы рад...

К сожалению...

Боюсь, что...

Мне тяжело сообщать вам, но ...

К сожалению, мы вынуждены сообщить вам о...

Мы с удовольствием вкладываем...

В прикрепленном файле вы найдете...

Мы прилагаем...

Вы найдете прикрепленный файл...

Спасибо за ваше письмо

Спасибо за проявленный интерес...

Мы хотели бы поблагодарить вас за...

Мы так же хотели бы сообщить вам о...

Относительно вашего вопроса о...



In answer to your question (enquiry) about ...  
I also wonder if...

В ответ на ваш вопрос о...  
Меня также интересует...

#### 10. Дополнительные вопросы.

I am a little unsure about...  
I do not fully understand what...  
Could you possibly explain...

Я немного не уверен в ...  
Я не до конца понял...  
Не могли бы вы объяснить...

#### 11. Передача информации

I'm writing to let you know that...  
We are able to confirm to you...  
I am delighted to tell you that...

Я пишу, чтобы сообщить о ...  
Мы можем подтвердить ...  
Мы с удовольствием сообщаем о ...  
К сожалению, мы вынуждены сообщить вам  
о...

We regret to inform you that...

#### 12. Предложение своей помощи

Would you like me to...?  
If you wish, I would be happy to...  
Let me know whether you would like me to...

Могу ли я (сделать)...?  
Если хотите, я с радостью...  
Сообщите, если вам понадобится моя помощь.

#### 13. Напоминание о намеченной встрече или ожидание ответа

I look forward to ...  
hearing from you soon  
meeting you next Tuesday  
seeing you next Thursday

Я с нетерпением жду,  
когда смогу снова услышать вас  
встречи с вами в следующий Вторник  
встречи с вами в Четверг

#### 14. Подпись

Kind regards,  
Yours faithfully,  
Yours sincerely,

С уважением...  
Искренне Ваш (если имя человека Вам не  
известно)  
(если имя Вам известно)

### 2.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

We can't imagine business without communication. Business is made through communication. It can be face-to-face conversation organized in the office or at the restaurant or business correspondence. It can be held with the help of regular mail or E-mail.

A business letter is the principal means used by a business firm to keep in touch with its customers. According to the purpose of the letter there may be different kinds, e.g. a letter of request, a memo (memorandum), a letter of advice, an invitation letter, a congratulation letter, a letter of thanks (gratitude), a letter of apology, an enquiry letter, a letter of guarantee, a letter of complaint, a letter of claim, an order letter, etc.

There are special rules to organize a business letter in a right way. The business letter consists of several parts.

First you should write your own name and address (in the right up corner), telephone numbers, and then write down the title, name and address of the recipient.

Always type the date, in the logical order of day, month, year (10th November 20...).

It is important to use the correct title of the person you are addressing to:

*Dr.* – means doctor (a person, who has Doctor's degree or PhD);

*Professor* – if you are addressing the professor;

*Mr. / Sir* – if you are addressing a male, but is not sure in his title;

*Mrs.* – if you are addressing a female (married);

*Miss* – if you are addressing a female (single);

*Ms* – if you are addressing a female (married or unmarried businesswoman);

*Madam* – addressing a female if you are not sure in her family status.

The salutation is the greeting with which every letter begins. Opening salutation is typed in the left-hand corner. There are several types of opening salutation:

*Dear Sirs* – to a company;

*Dear Sir* – to a man if you do not know his name;

*Dear Madam* – to a woman if you do not know her name;

*Dear Sir or Madam* – to a person if you know neither the name, nor sex;

*Gentlemen* – the most common salutation in the United States.

If your correspondent is known to you personally the warmer and more friendly greeting, *Dear Mr ...* is preferred.

The message forms the body of the letter and is the part that really matters. Some letters are very short and may consist of only one paragraph. Many others have three paragraphs: Introduction (why are you writing?), Details (facts, information, instructions), Action (what action will you take?).

Finishing the letter is a polite way of bringing a letter to a close and you should write one of the following phrases:

*Yours sincerely; Truly yours, Yours faithfully* sign the letter and put your (title), name and surname.

Business letters have to be written (typed) accurately in plain language.

### **Email and Fax Communication**

E-mail writing has become a large part of modern communication, particularly in business. The world has become much smaller now that we have the ability to send and receive e-mail messages over great distances at an incredible speed. However e-mail was originally used as an informal means of communication. Therefore business e-mail letters are less formal in style than ordinary business letters.

E-mail is short for electronic mail. E-mail correspondence gets from one place to another in a matter of minutes. Connecting to the Internet provides you with e-mail services and an e-mail address which looks like this: *nickname@someplace.com* (@ means *at*, and *com* indicates the domain, in this case, a company). The Internet is a communication network that links computers all around the world via modems. Companies send documents from one place to another in minutes. E-mail is an up-to-date method of transmitting data, text files, and digital photos from one computer to another over the Internet. And now e-mails have become one of the most widely used forms of business and personal communication. E-mails are quick, so they are good for chatting, inviting people out, keeping in touch and doing business.

E-mails do not necessarily contain all the elements important for business letters. So e-mails are usually shorter and it takes less time to compile and send them. The e-mail language is much closer to spoken English than traditional business correspondence style.

Information about the sender and the receiver (addressee) appears at the top in a special frame – so the writer doesn't have to use traditional greetings. *Mr Black, Dear Peter, Peter* are all acceptable ways of starting an e-mail.

As e-mails are designed for speed, they usually avoid the formal expressions used in letters, and people often do not write in complete sentences using abbreviations. A message should be short to fit on one screen, whenever possible, thus keeping all important information visible at once. Be sure your message is easy to answer.

You can end your e-mail with:

**Best wishes**

**All best wishes**

**Best regards**

**Regards**

**Yours**

To people you know well, you can end with:

**All the best**

**Best**

People often sign e-mail with their first name.

There are a few important points to remember when composing e-mail, particularly when the e-mail's recipient is someone who does not know you.

- Include a meaningful subject line; this helps clarify what your message is about.
- Open your e-mail with a greeting like *Dear Dr. Jones, or Ms. Smith.*

- Use standard spelling and punctuation.
- Don't write unnecessarily long e-mails (4 or 5 paragraphs). Write clear, short paragraphs.
- In business e-mails, try not to use abbreviations such as PLS (please) and BTW (by the way).
- Finish with a closing decision, hope or apology.
- Include a Signature Block in every e-mail – your name, title, business address, telephone number, fax numbers, e-mail address and website address.

Be polite and give as many contact details as possible so that the reader can contact you in different ways.

Even in today's modern age of the Internet, it is still necessary to send and receive faxes. Most companies, large or small, have a fax machine. This allows them to send facsimiles of any document. A fax message is the message that is sent or received over a fax machine (phone lines are used) or online fax service. The word *fax* comes from the word *facsimile* standing for *perfect copy*.

The original document is scanned with a fax machine; the information is then transmitted as electrical signals through the telephone system. A fax message is often sent when particular official correspondence needs to be sent or received urgently and it is not possible to send the documents via email.

### **1.3 Систематизация грамматического материала:**

#### **Категория страдательного залога английского глагола. Образование форм. Passive Voice**

образуется при помощи вспомогательного глагола *to be* в соответствующем времени, лице и числе и причастия прошедшего времени смысл. глагола – Participle II (III –я форма или ed-форма).

В страдательном залоге не употребляются:

1) Непереходные глаголы, т.к. при них нет объекта, который испытывал бы воздействие, то есть нет прямых дополнений которые могли бы стать подлежащими при глаголе в форме *Passive*.

Переходными в англ. языке называются глаголы, после которых в действительном залоге следует прямое дополнение; в русском языке это дополнение, отвечающее на вопросы винительного падежа – кого? что?: *to build* строить, *to see* видеть, *to take* брать, *to open* открывать и т.п.

Непереходными глаголами называются такие глаголы, которые не требуют после себя прямого дополнения: *to live* жить, *to come* приходиться, *to fly* летать, *to cry* плакать и др.

2) Глаголы-связки: *be* – быть, *become* – становиться/стать.

3) Модальные глаголы.

4) Некоторые переходные глаголы не могут использоваться в страдательном залоге. В большинстве случаев это глаголы состояния, такие как:

*to fit* годиться, быть впору *to have* иметь *to lack* не хватать, недоставать *to like* нравиться  
*to resemble* напоминать, быть похожим *to suit* годиться, подходить и др.

При изменении глагола из действительного в страдательный залог меняется вся конструкция предложения:

- дополнение предложения в *Active* становится подлежащим предложения в *Passive*;
- подлежащее предложения в *Active* становится предложным дополнением, которое вводится предлогом *by* или вовсе опускается;
- сказуемое в форме *Active* становится сказуемым в форме *Passive*.

#### **Особенности употребления форм *Passive*:**

1. Форма *Future Continuous* не употребляется в *Passive*, вместо нее употребляется *Future Indefinite*:

At ten o'clock this morning Nick will be writing the letter. – At ten o'clock this morning the letter will be written by Nick.

2. В Passive нет форм Perfect Continuous, поэтому в тех случаях, когда нужно передать в Passive действие, начавшееся до какого-то момента и продолжающееся вплоть до этого момента, употребляются формы Perfect:

He has been writing the story for three months. The story has been written by him for three months.

3. Для краткости, во избежание сложных форм, формы Indefinite (Present, Past, Future) часто употребляются вместо форм Perfect и Continuous, как в повседневной речи так и в художественной литературе. Формы Perfect и Continuous чаще употребляются в научной литературе и технических инструкциях.

This letter has been written by Bill. (Present Perfect)

This letter is written by Bill. (Present Indefinite – более употребительно)

Apples are being sold in this shop. (Present Continuous)

Apples are sold in this shop. (Present Indefinite – более употребительно)

4. Если несколько однотипных действий относятся к одному подлежащему, то вспомогательные глаголы обычно употребляются только перед первым действием, например: The new course will be sold in shops and ordered by post.

### Прямой пассив (The Direct Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует прямому дополнению предложения в Active. Прямой пассив образуется от большинства переходных глаголов.

I gave him a book. Я дал ему книгу. A book was given to him. Ему дали книгу. (или Книга была дана ему)

The thief stole my watch yesterday. Вор украл мои часы вчера.

My watch was stolen yesterday. Мои часы были украдены вчера.

В английском языке имеется ряд переходных глаголов, которые соответствуют непереходным глаголам в русском языке. В английском они могут употребляться в прямом пассиве, а в русском – нет. Это: to answer отвечать кому-л.

to believe верить кому-л. to enter входить (в) to follow следовать (за) to help помогать кому-л.

to influence влиять (на) to join присоединяться to need нуждаться to watch наблюдать (за)

Так как соответствующие русские глаголы, являясь непереходными, не могут употребляться в страдательном залоге, то они переводятся на русский язык глаголами в действительном залоге:

Winter is followed by spring.

А при отсутствии дополнения с предлогом by переводятся неопределенно-личными предложениями: Your help is needed.

### Косвенный пассив (The Indirect Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует косвенному дополнению предложения в Active. Она возможна только с глаголами, которые могут иметь и прямое и косвенное дополнения в действительном залоге. Прямое дополнение обычно означает предмет (что?), а косвенное – лицо (кому?).

С такими глаголами в действительном залоге можно образовать две конструкции:

а) глагол + косвенное дополнение + прямое дополнение;

б) глагол + прямое дополнение + предлог + косвенное дополнение:

а) They sent Ann an invitation.- Они послали Анне приглашение.

б) They sent an invitation to Ann. - Они послали приглашение Анне.

В страдательном залоге с ними также можно образовать две конструкции – прямой и косвенный пассив, в зависимости от того, какое дополнение становится подлежащим предложения в Passive. К этим глаголам относятся: to bring приносить

to buy покупать to give давать to invite приглашать to leave оставлять

to lend одалживать to offer предлагать to order приказывать to pay платить  
to promise обещать to sell продавать to send посылать to show показывать  
to teach учить to tell сказать и др.

Например: Tom gave Mary a book. Том дал Мэри книгу.

Mary was given a book. Мэри дали книгу. (косвенный пассив – более употребителен)

A book was given to Mary. Книгу дали Мэри. (прямой пассив – менее употребителен)

Выбор между прямым или косвенным пассивом зависит от смыслового акцента, вкладываемого в последние, наиболее значимые, слова фразы:

John was offered a good job. (косвенный пассив) Джону предложили хорошую работу.

The job was offered to John. (прямой пассив) Работу предложили Джону.

Глагол to ask спрашивать образует только одну пассивную конструкцию – ту, в которой подлежащим является дополнение, обозначающее лицо (косвенный пассив):

He was asked a lot of questions. Ему задали много вопросов.

Косвенный пассив невозможен с некоторыми глаголами, требующими косвенного дополнения (кому?) с предлогом to. Такое косвенное дополнение не может быть подлежащим в Passive, поэтому в страдательном залоге возможна только одна конструкция – прямой пассив, то есть вариант: Что? объяснили, предложили, повторили...Кому? Это глаголы: to address адресовать

to describe описывать to dictate диктовать to explain объяснять to mention упоминать

to propose предлагать to repeat повторять to suggest предлагать to write писать и др.

Например: The teacher explained the rule to the pupils. – Учитель объяснил правило ученикам.  
The rule was explained to the pupils. – Правило объяснили ученикам. (Not: The pupils was explained...)

### Употребление Страдательного залога

В английском языке, как и в русском, страдательный залог употр. для того чтобы:

1. Обойтись без упоминания исполнителя действия ( 70% случаев употребления Passive) в тех случаях когда:

а) Исполнитель неизвестен или его не хотят упоминать:

He was killed in the war. Он был убит на войне.

б) Исполнитель не важен, а интерес представляет лишь объект воздействия и сопутствующие обстоятельства:

The window was broken last night. Окно было разбито прошлой ночью.

в) Исполнитель действия не называется, поскольку он ясен из ситуации или контекста:

The boy was operated on the next day. Мальчика оперировали на следующий день.

г) Безличные пассивные конструкции постоянно используются в научной и учебной литературе, в различных руководствах: The contents of the container should be kept in a cool dry place. Содержимое упаковки следует хранить в сухом прохладном месте.

2. Для того, чтобы специально привлечь внимание к тому, кем или чем осуществлялось действие. В этом случае существительное (одушевленное или неодушевленное.) или местоимение (в объектном падеже) вводится предлогом by после сказуемого в Passive.

В английском языке, как и в русском, смысловой акцент приходится на последнюю часть фразы. He quickly dressed. Он быстро оделся.

Поэтому, если нужно подчеркнуть исполнителя действия, то о нем следует сказать в конце предложения. Из-за строгого порядка слов английского предложения это можно осуществить лишь прибегнув к страдательному залому. Сравните:

The flood broke the dam. (Active) Наводнение разрушило плотину. (Наводнение разрушило что? – плотину)

The dam was broken by the flood. (Passive) Плотина была разрушена наводнением. (Плотина разрушена чем? – наводнением)

Чаще всего используется, когда речь идет об авторстве:

The letter was written by my brother. Это письмо было написано моим братом.

И когда исполнитель действия является причиной последующего состояния:

The house was damaged by a storm. Дом был поврежден грозой.

Примечание: Если действие совершается с помощью какого-то предмета, то употребляется предлог with, например:

He was shot with a revolver. Он был убит из револьвера.

### Перевод глаголов в форме Passive

В русском языке есть три способа выражения страдательного залога:

1. При помощи глагола "быть" и краткой формы страдательного причастия, причем в настоящем времени "быть" опускается:

I am invited to a party.

Я приглашён на вечеринку.

Иногда при переводе используется обратный порядок слов, когда русское предложение начинается со сказуемого: New technique has been developed. Была разработана новая методика.

2. Глагол в страдательном залоге переводится русским глаголом, оканчивающимся на – ся(-сь):

Bread is made from flour. Хлеб делается из муки.

Answers are given in the written form. Ответы даются в письменном виде.

3. Неопределенно-личным предложением (подлежащее в переводе отсутствует; сказуемое стоит в 3-м лице множественного числа действительного залога). Этот способ перевода возможен только при отсутствии дополнения с предлогом by (производитель действия не упомянут):

The book is much spoken about. Об этой книге много говорят.

I was told that you're ill. Мне сказали, что ты болен.

4. Если в предложении указан субъект действия, то его можно перевести личным предложением с глаголом в действительном залоге (дополнение с by при переводе становится подлежащим). Выбор того или иного способа перевода зависит от значения глагола и всего предложения в целом (от контекста):

They were invited by my friend. Их пригласил мой друг.(или Они были приглашены моим другом.)

Примечание 1: Иногда страдательный оборот можно перевести двумя или даже тремя способами, в зависимости от соответствующего русского глагола и контекста:

The experiments were made last year.

1) Опыты были проведены в прошлом году.

2) Опыты проводились в прошлом году.

3) Опыты проводили в прошлом году.

Примечание 2: При переводе нужно учитывать, что в английском языке, в отличие от русского, при изменении залога не происходит изменение падежа слова, стоящего перед глаголом (например в английском she и she, а переводим на русский - она и ей):

Примечание 3: Обороты, состоящие из местоимения it с глаголом в страдательном залоге переводятся неопределенно-личными оборотами:

It is said... Говорят...

It was said... Говорили...

It is known... Известно...

It was thought... Думали, полагали...

It is reported... Сообщают...

It was reported... Сообщали... и т.п.

В таких оборотах it играет роль формального подлежащего и не имеет самостоятельного значения: It was expected that he would return soon. Ожидали, что он скоро вернется.

### Выполните упражнения для закрепления материала:

**1. What happens in Luigi's restaurant before it opens for the evening? Look at the prompts and make sentences using the present simple passive, as in the example.**

- 1 the carpets/vacuum  
... *The carpets are vacuumed...*
- 2 the tables/wipe
- 3 the cutlery/polish
- 4 the places/set
- 5 the menu/check
- 6 the food/prepare
- 7 the ovens/heat
- 8 the flowers/arrange/in vases
- 9 the salt and pepper pots/fill
- 10 the candles/light

**2. Put the verbs in brackets into the correct passive tense.**

- 1 A: That's a lovely shirt. Is it new?  
B: Yes. It ...*was bought...* (buy) for me by my grandmother.
- 2 A: When do you have to have this report ready?  
B: Well, it ... (must/hand in) by Tuesday.
- 3 A: Did you read the newspaper this morning?  
B: No. It ... (not/deliver) by the time I left for work.
- 4 A: Where is your car?  
B: At the garage. It ... (repair).
- 5 A: Do you know your exam results yet?  
B: No. They ... (not/announce) yet.
- 6 A: Are you going to make dinner tonight?  
B: No. It ... (make) by Simon. He promised to do it.
- 7 A: Have you finished your homework yet?  
B: No, but it ... (finish) by eight o'clock.
- 8 A: Who waters your plants for you when you're away?  
B: They ... (water) by my neighbour.

**3. Put the verbs in brackets into the correct passive tense.**

The Academy Awards Presentation 1) ...*was first organised...* (first/organise) in 1929 and since then, it 2) ... (hold) every year. The presentation 3) ... (attend) by those at the top of the film industry and 4) ... (watch) on TV by millions of viewers who want to see who 5) ... (present) with the golden statue which 6) ... (desire) by everyone in the motion picture world. The voting for the Academy Awards 7) ... (conduct) secretly and the results 8) ... (not/reveal) to anyone until the envelope 9) ... (open) on stage in front of the audience. Awards 10) ... (give) for the best individual or collective work and 11) ... (separate) into different categories. Up to five nominations 12) ... (make) in each category. The awards, which 13) ... (know) as Oscars, 14) ... (consider) to be the highest honour anyone in the film industry can 15) ... (give).

**4. Rewrite the sentences in the passive, where possible.**

- 1 Her mother drives her to school every day.  
... *She is driven to school by her mother every day...*
- 2 Paul drives to work every day.  
...*it cannot be changed...*
- 3 I woke up late on Sunday morning.
- 4 Her mother woke her up at seven o'clock.
- 5 Sue asked the waiter to bring some water.
- 6 David asked for some help.
- 7 Simon is moving house next month.
- 8 Michael moved the boxes out of the way.
- 9 Sandra walks on the beach regularly.

10 The boys walk the dog every day.

**5. Fill in by or with.**

- 1 She was woken up ...*by*... a loud noise.
- 2 The parcel was tied up ... string.
- 3 John was told off ... his mother.
- 4 This picture was painted ... a famous artist.
- 5 The chair was covered ... a woollen blanket.
- 6 The walls were decorated ... posters.
- 7 My car was repaired ... my father.
- 8 This dessert was made ... fresh cream.

**6. Rewrite the sentences in the passive. Omit the agent where possible.**

- 1 Do they sell clothes in this shop?  
...Are clothes sold In this shop?...
- 2 Someone is cleaning the windows.
- 3 She tapped him on the hand with her pen.
- 4 I don't like people laughing at me.
- 5 People spend a lot of money on food.
- 6 Is Sue washing the car?
- 7 Who made this mess?
- 8 Grandfather is going to tell the children a story.
- 9 They will open the new sports centre soon.
- 10 They made him confess to the robbery.
- 11 Liz showed me some holiday pictures.
- 12 Sam remembers his friend telling him about the party.
- 13 They heard him calling for help.
- 14 Who broke this mug?
- 15 The jury will have reached a verdict by the morning.
- 16 The teacher will mark the essays.
- 17 People make jam from fruit.
- 18 They sent for the doctor.
- 19 Clive hasn't cut the grass yet.
- 20 They may not repair the car this week.

**7. Complete the sentences, as in the example.**

- 1 It is said that this orchestra is the best in the world.  
This orchestra ...*is said to be the best in the world.*
- 2 It is believed that the thieves have left the country.  
The thieves
- 3 The fire is reported to have started by accident.  
It
- 4 He is known to be making a lot of money.  
It
- 5 It is expected that they will arrive in time for dinner.  
They
- 6 She is said to know a lot about gardening.  
It
- 7 It is thought that he will be attending the meeting.  
He
- 8 It is believed that we are able to win the competition.  
We
- 9 The company is thought to be making a big profit.



- It  
 10 It is reported that the government has reached a decision.  
 The government  
 11 It is said that they were responsible for the damage.  
 They  
 12 She is expected to break the world record.  
 It  
 13 He is known to have several foreign bank accounts.  
 It  
 14 They are reported to have financial problems.  
 It

**8. Underline the correct answer.**

A large amount of valuable jewellery 1) **has stolen/has been stolen** from Forest Manor. A man 2) **arrested/was arrested** yesterday and 3) **is questioned/is being questioned** by the police at the moment. He 4) **thought/is thought** to 5) **have committed/ have been committed** the crime, although so far no proof 6) **has found/has been found**. The robbery 7) **believed/is believed** to 8) **have carried out/have been carried** out by two men, but so far no clue 9) **has discovered/has been discovered** as to the second man's identity. The police say that he may 10) **have left/have been left** the country.

**9. Rewrite the following passages in the passive.**

A) Yesterday afternoon, the school held a sports day. John's teacher entered him for the 100m race because people thought John was the fastest runner in the school. John's teacher blew the whistle and the race started. Loud cheers filled the air as John's friends cheered him on. John overtook all the other runners and, as people had expected, John won the race. The headmaster gave him a trophy as a prize.

B) Do you think that people will ever use electric cars? Someone has already invented the electric car, but at the moment they are too expensive for most people to buy. Also, you have to recharge their batteries frequently. However, if people drove electric cars instead of the cars we use today, the air we breathe would be cleaner, as they would not pump exhaust fumes into the atmosphere.

C) Last week, the Prime Minister visited Dawston. The Mayor of the town greeted him when he arrived and gave him a tour. He introduced the Prime Minister to some important businessmen and took him to lunch in a local restaurant. In the afternoon, the Mayor held a meeting and the Prime Minister addressed the citizens of Dawston. He told them that he had enjoyed his visit very much.

**10. Rewrite the sentences in the active.**

- 1 Her excuse may not be believed by her parents.  
 ...Her parents may not believe her excuse....  
 2 The painting has been valued by an expert.  
 3 He likes being given presents.  
 4 The bill must be paid immediately.  
 5 Hot water is provided by the hotel 24 hours a day.  
 6 Our newspaper is delivered by a boy every morning.  
 7 Her wedding dress will be made by a designer in Paris  
 8 The meeting was attended by several important art critics,  
 9 Preparations are being made by the event organizers.  
 10 An interesting book has been published by the company.

**11. Put the verbs in brackets into the correct passive or active tense.**

Coffee 1) *...is said...* (say) to originate from Kaffa in Ethiopia and most species of coffee plant 2) ... (find) in the tropics of the Eastern Hemisphere. The species which 3) ... (think) to be the earliest

coffee plant 4) ... (ever/cultivate) by man is *Coffea arabica*. Today it 5) ... (grow) mostly in Latin America.

The coffee shrub 6) ... (reach) a height of 8-10 metres and 7) ... (have) white scented flowers. It 8) ... (produce) a red fruit which 9) ... (call) a cherry. The cherry 10) ... (contain) two seeds which 11) (join) together. These seeds, which 12) ... (also/know) as beans, 13) ... (first/roast) I and then they 14) ... (grind) to make coffee.

The grounds 15) ... (then/process) in a variety of different ways. Sometimes they 16) ... (filter) and sometimes they 17) ... (soak) in water to make the drink which is popular with so many people. Coffee is available as grounds or as instant coffee powder and 18) ... (drink) by one third of the world's population.

**12. Read the situations, then write sentences using *have something done*.**

1 John's suit is dirty. It has to be dry-cleaned. What should he do?

*...He should have his suit dry-cleaned...*

2 All Linda's clothes are made specially for her. What does she do?

3 They arranged for their house to be painted last week. Now it has been done. What have they done?

4 Malcolm's car was broken into last night. What happened to him?

5 Her bag was stolen yesterday. What happened to her?

6 A printer has printed party invitations for Emma. What has Emma done?

7 Diana is at the hairdresser's. The hairdresser is cutting her hair. What is Diana doing?

8 Robert is taking his car to the garage for a service tomorrow. What's he going to do?

9 Their roof has a hole in it. What should they do?

10 Tracey's bicycle has got a puncture. What should she do?

**13. Complete the following conversation using *have something done*.**

A: I 1) ...'m *having an extension built*... (an extension/build) on my house this week.

B: That's nice. When it's finished, 2) ... (it/decorate)?

A: No, I'm going to do that myself. First, though, I 3) ... (double glazing/fit).

A: 4) ... (carpets/lay)?

B: I'm not sure yet. How about you? 5) ... (you/your curtains/deliver) last week?

A: Yes. They're really nice. I also 6) ... (the carpets/clean), so everything looks lovely now.

**14. Rewrite the sentences using *have something done*.**

1 His teeth are checked twice a year.

*...He has his teeth checked twice a year....*

2 Her skirt is being cleaned at the moment.

3 My hair is trimmed once a month.

4 Central heating is going to be installed in our house next month.

5 Sam's burglar alarm was fitted last week.

6 My car is being repaired at the moment.

7 The band's new single has just been recorded.

8 Our new furniture is going to be delivered tomorrow.

9 Their new house is being decorated at the moment.

10 The windows will be cleaned.

11 A new jumper has been knitted for me.

12 The lock has to be fixed.

13 A new pair of glasses is going to be made for him.

**15. Rewrite the sentences using *have something done*.**

1 Their windows need to be cleaned.

*...They need to have their windows cleaned....*

2 The hairdresser was styling Mrs Brown's hair.

- 3 She told her son to carry the shopping to the house.
- 4 Dad is going to arrange for someone to cut the grass.
- 5 They used to employ a cleaner who cleaned the house.
- 6 Did the mechanic repair Paul's motorbike?
- 7 The boss asked his assistant to type the letter.
- 8 A plumber fixed the dripping tap for Joe.
- 9 Have you told the secretary to make some photo-copies?
- 10 The chef was cooking Tom's lunch.
- 11 Did you tell the shop to deliver the sofa to you?
- 12 My purse was stolen last Friday.
- 13 Did you employ a painter to decorate your house?
- 14 The builders are putting a new roof on Adam's house at the moment.
- 15 She asked the maid to polish the silver.
- 16 The man had asked the porter to take his luggage to his room.
- 17 Did you ask Jenny to arrange the flowers for you?
- 18 When will your glasses be made?
- 19 I hired a professional to cater for my party.
- 20 Did you ask anyone to sweep the chimney?
- 21 She asked him to do the shopping.
- 22 Their house was burgled last night.
- 23 He employed a carpenter to build the fence.
- 24 Julie's housekeeper irons all her clothes.
- 25 His shop's windows were smashed in the not.

### Тема 3: Наука и образование

#### 3.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения темы курса:

- analysis - анализ, исследование;  
critical analysis — критический анализ;  
advanced research — перспективные исследования;  
basic research — фундаментальные исследования;  
to be engaged in research — заниматься научно-исследовательской работой;  
This researches cover a wide field — исследования охватывают широкую область;  
after the study of the matter — после изучения этого вопроса;  
humane studies — гуманитарные науки;  
history and allied studies — история и родственные ей предметы;  
a new study of Shakespeare — новая работа /книга/ о Шекспире;  
pilot study - предварительное, экспериментальное исследование  
desk study - чисто теоретическое исследование;  
thorough examination — а) всестороннее исследование; б) тщательное изучение (материала);  
to carry on an investigation — проводить исследовательскую работу;  
the scientific method of inquiry — научный метод исследования;  
we must apply .... to find a solution — мы должны применить....., чтобы решить;  
comparative [experimental] method of investigation — сравнительный [экспериментальный] метод исследования;  
his method is to compare different versions — его метод состоит в сопоставлении разных вариантов;  
there are several methods of doing this — существует несколько способов сделать это;  
ampliative inference — индуктивный метод;  
a method that is attended by some risk — метод, связанный с некоторым риском;  
convenient method — подходящий метод;  
to approximate to a solution of the problem — подходить к решению задачи;  
to use ... approach(to) - подход interdisciplinary approach — подход с точки зрения различных наук;  
we began the work by collecting material — Мы начали работу со сбора материала;  
we have two problems before us — перед нами две задачи;  
data for study — материал исследования;  
laboratory data — данные лабораторных исследований;  
adequacy of data — достоверность данных;  
acceptance of a theory — согласие с какой-л. теорией;  
application of a theory in actual practice — применение теории в практической деятельности;  
the backbone of a theory — основа теории;  
to back up a theory with facts — подкрепить теорию фактами;  
to construct a theory — создать теорию;  
the results of the experiment contradicted this theory/agreed with the theory — результаты опыта шли вразрез с этой теорией/согласовывались с теорией;
- professor – профессор;  
lecturer – лектор;  
researcher – исследователь;  
research – исследование;  
graduate - имеющий учёную степень; выпускник;  
post-graduate или post-graduate student – аспирант;  
masters student – магистрант;

PhD student – докторант;  
master's degree - степень магистра;  
bachelor's degree - бакалаврская степень;  
degree – степень;  
thesis - диссертация; исследовательская работа;  
dissertation – диссертация;  
lecture – лекция;  
higher education - высшее образование;  
semester – семестр;  
student union - студенческий союз;  
tuition fees - плата за обучение;  
university campus - университетский район; кампус;

### ***3.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:***

Science is important to world peace in many ways. On one hand, scientists have helped to develop many of the modern tools of war. On the other hand, they have also helped to keep the peace through research which has improved life for people. Scientists have helped us understand the problem of supplying the world with enough energy; they have begun to develop a number of solutions to the energy problem - for example, using energy from the sun and from the atom. Scientists have also analyzed the world's resources. We can begin to learn to share the resources with the knowledge provided to us by science. Science studies the Universe and how to use its possibilities for the benefit of men.

Science is also important to everyone who is affected by modern technology. Many of the things that make our lives easier and better are the results of advances in technology and, if the present patterns continue, technology will affect us even more in the future than it does now. In some cases, such as technology for taking salt out of ocean water, technology may be essential for our lives on Earth.

The study of science also provides people with an understanding of natural world. Scientists are learning to predict earthquakes, are continuing to study many other natural events such as storms. Scientists are also studying various aspects of human biology and the origin and developments of the human race. The study of the natural world may help to improve life for many people all over the world.

A basic knowledge of science is essential for everyone. It helps people find their way in the changing world.

### **An Academic Conference**

The best way to exchange ideas, learn new things and expand your network is to become involved in groups relevant to your craft. This can be through user groups for a particular software environment you work with, or professional associations.

There are plenty of websites and forums that enable professionals to engage with one another online, but nothing seals a bond like face-to-face activities.

The ability to communicate your ideas to audiences will raise your profile to new levels.

The Academic Conference presents a challenge to interaction with other scientists. They regularly take part in conferences and discussions around the world.

A researcher receives an email about the opportunity to submit a proposal to be a presenter at the conference.

An academic conference or symposium is a conference for scholars and scientists to present and discuss their work. Together with academic or scientific journals, conferences provide an important channel for exchange of information among researchers.

Conferences are usually composed of various presentations. They tend to be short and concise, with a time span of about 10 to 30 minutes. The work may be bundled in written form as academic

papers and published as the conference proceedings. They are published to inform a wider audience of the material presented at the conference.

A conference usually includes a keynote speaker (основной докладчик). The keynote lecture is longer, lasting up to an hour and a half. Conferences also feature panel discussions, round tables on various issues and workshops.

Prospective presenters are usually asked to submit a short abstract of their presentation. Nowadays, presenters usually base their talk around a visual presentation that displays key figures and research results.

At some conferences, social or entertainment activities such as tours and receptions can be part of the programme. Business meetings for learned societies (научное общество) or interest groups can also be part of the conference activities.

Academic publishing houses may set up displays at large conferences. Academic conferences fall into three categories:

- a) the themed conference, a small conference organised around a particular topic;
- b) the general conference, a conference with sessions on a wide variety of topics, often organised by regional, national, or international learned societies, and held annually or on some other regular basis;
- c) the professional conference, large conferences not limited to academics (научные работники) but with academically related issues.

Traditional conferences mean participants have to travel and stay in a particular place. This takes time. And an online conference uses the Internet, and participants can access the conference from anywhere in the world and can do this at any time, using browser software. Participants are given a password to access the conference and seminar groups.

The conference is announced by way of a Call for Abstracts, which lists the topics of the meeting and tells prospective presenters how to submit their abstracts.

Submissions take place online. An abstract is a brief summary of a research article, and is often used to help the reader quickly ascertain the purpose of the paper.

An academic abstract typically outlines four elements of the work:

- a) the research focus (statement of the problem) – an opening sentence placing the work in context, and one or two sentences giving the purpose of the work ;
  - b) the research methods used – one or two sentences explaining what was (or will) be done;
  - c) the results of the research – one or two sentences indicating the main findings;
  - d) the main conclusions – one sentence giving the most important consequence of the work.
- The typical abstract length ranges from 100 to 500 words.

### 3.3 Систематизация грамматического материала:

#### Модальные глаголы

<u>Глаголы</u>	<u>Значение</u>	<u>Примеры</u>
CAN	физическая или умственная возможность/умение	I can swim very well. – Я очень хорошо умею плавать.
	возможность	You can go now. — Ты можешь идти сейчас. You cannot play football in the street. – На улице нельзя играть в футбол.
	вероятность	They can arrive any time. – Они могут приехать в любой момент.
	удивление	Can he have said that? – Неужели он это сказал?
	сомнение, недоверчивость	She can't be waiting for us now. – Не может быть, чтобы она сейчас нас ждала.
	разрешение	Can we go home? — Нам можно пойти домой?
	вежливая просьба	Could you <u>tell me</u> what time it is now? – Не могли бы вы подсказать, который сейчас час?

<b>MAY</b>	разрешение	May I borrow your book? – Я могу одолжить у тебя книгу?
	предположение	She may not come. – Она, возможно, не придет.
	возможность	In the museum you may see many interesting things. – В музее вы можете увидеть много интересных вещей.
	упрек – только <b>MIGHT (+ perfect infinitive)</b>	You might have told me that. – Ты мог бы мне это сказать.
<b>MUST</b>	обязательство, необходимость	He must work. He must earn money. – Он должен работать. Он должен зарабатывать деньги.
	вероятность (сильная степень)	He must be sick. — Он, должно быть, заболел.
	запрет	Tourists must not feed animals in the zoo. — Туристы не должны кормить животных в зоопарке.
<b>SHOULD OUGHT TO</b>	моральное долженствование	You ought to be polite. – Вы должны быть любезными.
	совет	You should see a doctor. – Вам следует сходить к врачу.
	упрек, запрет	You should have taken the umbrella. – Тебе следовало взять с собой <u>зонт</u> .
<b>SHALL</b>	указ, обязанность	These rules shall apply in all circumstances. – Эти правила будут действовать при любых обстоятельствах.
	угроза	You shall suffer. — Ты будешь страдать.
	просьба об указании	Shall I open the window? – Мне открыть окно?
<b>WILL</b>	готовность, нежелание/отказ	The door won't open. — Дверь не открывается.
	вежливая просьба	Will you go with me? – Ты сможешь пойти со мной?
<b>WOULD</b>	готовность, нежелание/отказ	He would not answer this question. – Он не будет отвечать на этот вопрос.
	вежливая просьба	Would you please come with me? — Не могли бы вы пройти со мной.
	повторяющееся/привычное действие	We would talk for hours. – Мы беседовали часами.
<b>NEED</b>	необходимость	Do you need to work so hard? – Тебе надо столько работать?
<b>NEEDN'T</b>	отсутствие необходимости	She needn't go there. — Ей не нужно туда идти.
<b>DARE</b>	Посметь	How dare you say that? – Как ты смеешь такое говорить?

Модальные единицы эквивалентного типа		
<b>to be able (to) = can</b>	Возможность соверш-я конкрет-го дей-ия в опред. момент	She <b>was able</b> to change the situation then. (Она тогда была в состоянии (могла) изменить ситуацию).
<b>to be allowed (to) = may</b>	Возмож-ть совер-ия дей-ия в наст.-м, прош-ом или буд-ем + оттенок разрешения	My sister <b>is allowed to</b> play outdoors. (Моей сестре разрешается играть на улице).
<b>to have (to) = ought, must, should</b>	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом или буд-ем при опред-х об-вах	They <b>will have to</b> set up in business soon. (Им вскоре придется открыть свое дело).
<b>to be (to) = ought, must, should</b>	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом при наличии	We <b>are to</b> send Nick about his business. (Мы должны (=

**Выполните упражнения для закрепления материала:****1. Fill in the gaps with can, can't, could, couldn't or was/wasn't able to.**

- 1 I had my hands full, so I ...*couldn't/wasn't able to*... open the door.  
 2 When I was young, I ... stand on my head.  
 3 Although he felt ill, he ... finish all the paperwork.  
 4 Tony is clever. He ... speak three languages.  
 5 I ... afford that bag. It's too expensive.  
 6 Although it was dark, he ... find his way through the woods.  
 7 I heard his voice calling me, but I ... see him.  
 8 We're busy tonight, so we ... come to the party.  
 9 When I entered the house, I ... smell fresh bread baking.  
 10 I ... drive a car. I learnt when I was eighteen.

**2. Fill in the gaps with must, mustn't or needn't/don't have to.**

- 1 A: You ...*must*... study hard to pass the exams.  
 B: I know. I study every evening.  
 2 A: You ... be late for your job interview.  
 B: I know. I'll leave early so as to get there on time.  
 3 A: Shall I collect the children from the party?  
 B: No, you ... collect them. Mrs Shaw is giving them a lift home.  
 4 A: Do you want me to wait for you after work?  
 B: No, you ... wait. I can walk home by myself.  
 5 A: You ... interrupt while people are talking.  
 B: No. It's very bad manners to do that.  
 6 A: My dog has been ill all week.  
 B: Oh dear! You ... take him to the vet.  
 7 A: It's Sally's birthday on Wednesday.  
 B: I know. I ... remember to buy her a present.  
 8 A: Shall I wash the dishes for you?  
 B: No, you ... do that. I'll do them later.

**3. Fill the gaps with needn't have or didn't need to and the correct form of the verb in brackets.**

- 1 I ran all the way to work, but I ...*needn't have hurried*... (hurry) because I was the first person to arrive.  
 2 We ... (hurry), so we stopped to have lunch on the way.  
 3 I went to college today, but I ... (go) as all the lectures were cancelled.  
 4 I ... (ask) the way to Lewes, since I'd been there before.  
 5 I ... (buy) any food, so I didn't go to the supermarket.  
 6 I ... (buy) any food after all, because we had plenty at home.  
 7 I ... (pack) my shorts, as it rained all week.  
 8 We ... (pack) many things, as we would only be away for one night.

**4. Complete the sentences using must or can't, as in the example.**

- 1 I'm sure she has gone on holiday. She ...*must have gone on holiday*...  
 2 I'm certain he doesn't know the secret. He ...  
 3 I'm certain Mike hasn't got a new car. Mike ...  
 4 I'm sure Susan has paid the phone bill. Susan ...  
 5 I'm sure they don't live here. They ...



- 6 I'm sure they left the party early. They ...  
 7 I'm certain he didn't call me. He...  
 8 I'm certain Marie sent you a birthday card. Marie ...  
 9 I'm sure she has been keeping secrets from me. She...  
 10 I'm certain she is looking for a new job. She ...  
 11 I'm sure David didn't go to the supermarket. David ...  
 12 I'm certain he is working at the library. He ...

**5. Rephrase the following sentences in as many ways as possible.**

- 1 It's likely she has forgotten about the meeting.  
 She ...*may/might/could have forgotten about the meeting*...  
 2 Perhaps he will be home soon. He ...  
 3 Perhaps we won't stay in a hotel. We ...  
 4 It's possible she has been delayed in traffic. She ...  
 5 It's likely they have gone to the cinema. They ...  
 6 Perhaps they are asleep already. They ...  
 7 It's likely he hasn't been promoted. He ...  
 8 It's possible she called while we were out. She ...  
 9 It's likely we will go shopping this afternoon. We ...  
 10 Perhaps he is outside in the garden. He ...  
 11 It's possible they didn't receive our message. They ...  
 12 Perhaps she is visiting a friend. She ...

**6. Fill in can, can't, must, mustn't, needn't or have to.**

- 1 A: Is Jason at work today?  
 B: He ...*can't*... be. His car isn't in the car park.  
 2 A: I can't do my German homework. It's too difficult.  
 B: I'll help you. I ... speak German.  
 3 A: I'm going to watch television.  
 B: Alright, but you ... stay up too late.  
 4 A: We ... book a taxi to take us to the airport.  
 B: I'll do it now.  
 5 A: I didn't know Rachel was in the choir.  
 B: Oh yes. She ... sing beautifully.  
 6 A: Shall I cook dinner tonight?  
 B: No, you ... .We're going to a restaurant.  
 7 A: Has Tim bought a car yet?  
 B: He ... have. I saw him on the bus yesterday.  
 8 A: She ... be very rich.  
 B: Yes. She's got a huge house and an expensive car.  
 9 A: I did the washing-up for you.  
 B: Oh, you ... have, but it was kind of you.  
 10 A: Would you like to come to my party on Saturday night?  
 B: I'd like to, but Mum says I ... visit my grandparents.

**7. Fill in the gaps with could or was/were allowed to.**

1. The children ...*were allowed to*... go to the cinema on their own yesterday.  
 2. When I was young, we ... wear whatever we liked to school.  
 3. Peter ... watch a concert on TV last night, although it was on quite late.  
 4. When we were children, we ... play outside until it got dark.  
 5. Yesterday, we ... bring our favourite toys to school.  
 6. When Dennis lived with his parents, he ... come in at whatever time he liked.

**8. Underline the correct word(s).**

- 1 A: Could I sleep at my friend's house tonight?  
B: Yes, of course you **could/can**.
- 2 A: I **could/was allowed to** go to the disco last night.  
B: Was it good fun?
- 3 A: **Can/Might** I have a biscuit please, Mum?  
B: Of course. Help yourself.
- 4 A: Excuse me, sir. **May I/Am I allowed to** leave the room?  
B: Yes, but don't be too long.
- 5 A: **Must/Might** I borrow these files for a moment, sir?  
B: Certainly. Take whatever you need.
- 6 A: Might I use your pen?  
B: Of course you **may/might**.
- 7 A: **May I/Am I allowed to** park in the company car park?  
B: Of course you are!

**9. Fill in shall or will.**

- 1 A: ...*Shall*... I help you with the washing-up?  
B: No, I can manage by myself.
- 2 A: ... we have pizza for dinner tonight?  
B: I'd rather have steak.
- 3 A: ... you carry this for me, please?  
B: Certainly. It looks heavy.
- 4 A: What ... we buy for Bob's birthday?  
B: I think he'd like a book.
- 5 A: ... you answer the phone, please?  
B: Of course.
- 6 A: Where ... we sit in the classroom?  
B: Next to the window.
- 7 A: ... you take the rubbish outside for me, please?  
B: Yes, in a minute.
- 8 A: ... we have a barbecue next weekend?  
B: Yes, if the weather's fine.
- 9 A: ... you babysit for me tonight?  
B: I'm sorry, but I can't.
- 10 A: ... we try this new recipe tonight?  
B: Yes. We've got all the ingredients.

**10. Read the situations and complete the sentences with should/shouldn't, ought to/ought not to and the correct tense of the infinitive.**

- 1 Your friend didn't see a film on TV last night. You saw it and it was very good. You ...*should/ought to have seen*... (see) the film.
- 2 Liz bought an expensive jacket yesterday and now she hasn't got enough money for the rest of the week. She ... (buy) such an expensive jacket.
- 3 Your sister eats a lot of junk food which is bad for her health. You ... (eat) so much junk food.
- 4 Mr Jackson had a stiff back. He lifted some heavy boxes and now his back is worse. He ... (lift) those heavy boxes.
- 5 Tony always drives too fast. Yesterday, he was arrested for speeding. He ... (drive) more slowly.
- 6 Sally is clumsy. She is always breaking things. She ... (be) more careful.
- 7 Paul didn't do his homework. The teacher punished him. He ... (do) his homework.
- 8 Amy borrowed her brother's car without asking. He was very angry. She ... (borrow) his car without asking.

**11. Underline the correct word(s) in bold.**

- 1 A: I found a briefcase on the train.  
B: You **ought to/can** take it to the police station as soon as possible.
- 2 A: Did you get some money from the bank?  
B: No, I **didn't need to/needn't**. I had enough in my wallet.
- 3 A: Sorry I'm late again.  
B: You **should/might** wear a watch.
- 4 A: **Couldn't/May** I speak to Claire, please?  
B: Just a moment, please. I'll call her.
- 5 A: We **could/must** go out for a meal this evening, if you like.  
B: Oh, yes. That would be nice.
- 6 A: I wonder if Paul and Jim have got lost.  
B: They **can't/mustn't** have got lost because I gave them a map.
- 7 A: **Could/Would** I use your telephone, please?  
B: Yes, of course.
- 8 A: Was the exam very difficult?  
B: Yes, but I **can/was able to** answer all the questions.
- 9 A: We **mustn't/needn't** go shopping this week. We've got plenty of food.  
B: Alright. We'll go next week instead.
- 10 A: **Should/May** I sit down, please?  
B: Yes, of course. Make yourself at home.
- 11 A: When **will/shall** I visit you next?  
B: You **can/must** call in tomorrow, if you like.
- 12 A: Helen should be here by now.  
B: She **ought to/could** have missed the train.

**12. Match the items in column A to their synonyms in column B.**

**A**

- 1 You mustn't...  
2 You can't be ...  
3 You needn't...  
4 They ought to ...  
5 She didn't need to  
6 You should ...  
7 May I ...?  
8 We needn't have ...  
9 He was able to ...  
10 Shall we ...?  
11 You must...  
12 They must be ...

**B**

- a You are supposed to ...  
b It wasn't necessary for us to ... (but we did)  
c Let's ...  
d He managed to ...  
e They had better...  
f It is forbidden ...  
g I'm sure they are ...  
h Do you mind if I ...?  
i You are to...  
j It isn't necessary for you to ...  
k I'm certain you aren't ...

1 It wasn't necessary for her to ...

**13. Rephrase the following sentences in as many ways as possible.**

- 1 **It is possible that Sue will** be late this evening.  
*Sue may/might/could be late this evening./Sue is likely to be late this evening.*
- 2 **I'm sure David isn't** going to the party tonight.
- 3 **The guests are supposed** to arrive at 8 o'clock.
- 4 **It wasn't necessary for Toby to** go to school today.
- 5 **I advise you to** book a table in advance.
- 6 **They are obliged to** wear helmets at work.
- 7 **You are to** wait here until the manager arrives.
- 8 **Steve managed to** repair the bike after trying for two hours.
- 9 **Perhaps we will** go to Italy for a holiday next summer.
- 10 **We are obliged to** wear a uniform for school.
- 11 **You aren't allowed to** run in the corridors.
- 12 **How about** inviting some friends over to dinner?
- 13 **It isn't necessary for you to** buy me a present.
- 14 **Do you mind if** I use your telephone?
- 15 **Would you like me to** clean the windows for you?
- 16 **How about** going for a walk this afternoon?

**14. Rephrase the following sentences in as many ways as possible.**

- 1 You had better ask your teacher to help you with your studies.  
*...You ought to/should ask your teacher to help you with your studies...*
- 2 Can you hold this bag for me, please?
- 3 Why don't we go for a picnic this weekend?
- 4 It wasn't necessary for John to go to work because it was Sunday.
- 5 We managed to do the puzzle, although it was difficult.
- 6 You are to report to the manager as soon as you reach Manchester.
- 7 You are forbidden to enter this area.
- 8 Do you mind if I take this chair?
- 9 You don't need to feed the dog. I've already done it.
- 10 You ought to have locked the doors when you went out.
- 11 I strongly advise you to take legal action.
- 12 We are supposed to obey the law.

**15. Choose the correct answer.**

- 1 Shall I make you a cup of tea?  
A) Yes, please. B No, you won't.
- 2 Would you help me please? My car won't start.  
A I'd be happy to. B Yes, I would.
- 3 Could you open the door for me, please?  
A Yes, I could. B Of course.
- 4 Can you do the washing-up for me, please?  
A No, I may not. B No problem.
- 5 We could go for a walk this afternoon.  
A That's a nice idea. B No, we might not.
- 6 Could I sit down for a minute, please?  
A Yes, of course. B No, you couldn't.
- 7 Can I get you anything, madam?  
A No, you can't. B No, thank you. I'm just looking.
- 8 Can I go and play football now, please?  
A Not at all. B Yes, if you like.

9 Shall I pick you up from work this evening?

A Yes, please. B No, you won't.

10 Will you hold this box for me, please?

A Yes, I may. B Certainly.

**16. Complete the sentences, as in the example. Sometimes more than one answer is possible.**

	Modal	Use
1	You ...can... go to the cinema.	giving permission
2	You ... have any sweets.	refusing permission
3	... we go for a walk?	making a suggestion
4	... I stay at Paul's house tonight, please?	asking for permission
5	You ...have worked harder.	expressing criticism
6	You .. talk in the library.	expressing prohibition
7	Sally .. invite us to her party.	expressing possibility
8	They ... be lost.	expressing a positive logical assumption
9	You ... do your homework before you go out.	expressing obligation
10	She ... be older than me.	expressing a negative logical assumption
11	Steve ... walk. He's broken his leg.	expressing lack of ability
12	I paint the fence for you?	making an offer

**17. Rephrase the following sentences in as many ways as possible.**

1 Why don't we go to Spain on holiday this year?

...we can/could go to Spain on holiday this year...

2 Perhaps Tony has gone to work early.

3 Policemen are obliged to wear a uniform while on duty.

4 Simon managed to climb the mountain, although it was steep.

5 It is forbidden to sound the alarm for no reason.

6 How about watching a video this evening?

7 I'm certain Martin heard me calling him.

8 I'm sure Paul isn't an engineer.

**18. Choose the correct answer.**

1 ...B... I borrow your pen? Mine doesn't work.

A Needn't B Can C Ought

2 I ... go to the bank. I haven't got any money.

A must B mustn't C may

3 Lizzie ... spell her name before she was three.

A might B could C must

4 ... you help me with the shopping, please?

A Must B Shall C Will

5 You ... go to the post office. I'll go later.

A needn't B might C must

6 You ... to study hard for your exams.

A need B can't C shall

7 You ... to be at work by nine o'clock.

A must B should C are

8 No reporters ... approach the scene of the accident.

A might have B were allowed to C needn't

9 We ...phone Mary. It's her birthday today.

A needn't B ought to C are able to

10 What time ... I pick you up from work?

A mustn't B will C shall

**19. Choose the correct answer.**

- 1 'You ...C... pay the bills today.'  
'I know. I promise I won't forget.'  
A would B shall C must
- 2 '...we go to the beach tomorrow?'  
'Yes. That's a great idea.'  
A Shall B Mustn't C Would
- 3 'I'm going to the cinema. Do you want to come with me?'  
'No, thank you. I ... do my homework.'  
A could B would C have to
- 4 'You ... put that shirt in the washing machine.'  
'I know. It has to be dry-cleaned.'  
A must B mustn't C couldn't
- 5 'Was your suitcase very heavy?'  
'Yes, but I ... carry it by myself.'  
A was able to B can't C ought
- 6 '... you drive?'  
'Yes, but I haven't got my own car.'  
A Might B Should C Can
- 7 'I ... ride a bicycle until I was eight.'  
'Neither could I.'  
A couldn't B could C can't
- 8 '... you open the door for me, please?'  
'Yes, certainly.'  
A Shall B Must C Would
- 9 'Ben had a hard time trying to find the leak in the pipe.'  
'But he ... stop it, wasn't he?'  
A was allowed to B was able to C could
- 10 'I saw Tina in town last night.'  
'You ... have seen her. She's on holiday in Spain.'  
A would B could C can't
- 11 'Where's Colin?'  
'I'm not sure. He ... be in the study.'  
A might B will C ought
- 12 'I feel very tired today.'  
'You ... have stayed up so late last night.'  
A shouldn't B could C might
- 13 'Did you phone Alan yesterday?'  
'No, I ... .He came round to see me.'  
A didn't need to B needn't C have to
- 14 '... you give me a lift to work tomorrow?'  
'Yes. I'll pick you up at eight o'clock.'  
A May B Shall C Will
- 15 '... I help you, madam?'  
'Yes, I'm looking for the manager.'  
A Would B Must C May

## Тема 4: Чтение и перевод научной литературы по направлению исследования

### 4.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения темы курса:

#### КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

laptop - лэптоп; ноутбук; портативный компьютер;  
desktop computer (часто используется сокращение desktop) - персональный компьютер;  
tablet computer (часто используется сокращение tablet) – планшет;  
PC (сокращённо от personal computer) - персональный компьютер;  
screen – экран;  
keyboard – клавиатура;  
mouse – мышка;  
monitor – монитор;  
printer – принтер;  
wireless router - беспроводной роутер; маршрутизатор;  
cable – кабель;  
hard drive - жёсткий диск;  
speakers – громкоговорители;  
power cable - кабель питания;

#### ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА

Email - электронная почта;  
to email - посылать письма по электронной почте;  
to send an email – послать;  
email address - адрес электронной почты, email;  
username - имя пользователя;  
password – пароль;  
to reply – ответить;  
to forward – переслать;  
new message - новое сообщение;

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРА

to plug in - подключить что-либо к компьютеру;  
to unplug - отсоединить; вытащить из розетки;  
to switch on или to turn on – включить;  
to switch off или to turn off – выключить;  
to start up - запустить систему;  
to shut down - выключить систему;  
to restart – перезагрузить;

#### ИНТЕРНЕТ

the Internet – интернет;  
website – сайт;  
ISP (сокращённо от internet service provider) - поставщик услуг интернета;  
Firewall - система защиты доступа; средство сетевой защиты;  
web hosting - Web-хостинг;  
wireless internet или WiFi – беспроводной;  
to download – скачивать;  
to browse the Internet - плавать в интернете;

file – файл;  
folder – папка;  
document – документ;  
hardware - элементы электронных устройств; жарг. железо;  
software - программное обеспечение;

network – сеть;  
to scroll up - прокрутить вверх;  
to scroll down - прокрутить вниз;  
to log on – войти;  
to log off – выйти;  
space bar - клавиша для пробела;  
virus – вирус;  
antivirus software - антивирусная программа;  
processor speed - скорость процессора;  
memory – память;  
word processor - текстовый процессор;  
database - база данных;  
spreadsheet - электронная таблица;  
to print – распечатать;  
to type – печатать;  
lower case letter - нижний регистр (клавиатуры);  
upper case letter или capital letter - заглавные буквы;

#### ***4.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:***

Electromagnetism is everywhere. It is a field that exists throughout space. When particles are electrically charged, the electromagnetic field exerts a force on them. These particles then move and exert a force on the electromagnetic field. By generating these fields when and where we want them and by controlling these forces we have electricity. This gives us the power we use in the modern world. All our TVs, phones, street lights and cars depend on electromagnetism.

So what is electromagnetism? Actually, it is two things, but they are so closely connected that it is convenient for us to think of them as one, as two sides of the same coin. There are two types of field: electric and magnetic. Electrically-charged particles result in an electric field, static electricity. When there is a conductor, a material which will allow electric field to pass through it, then we can create an electric current. In our homes, the conductors are the wires that run through our house to the light bulbs or the TV. A magnetic field results from the motion of an electric current and is used to generate the electricity we use.

In the 19th century, James Clerk Maxwell, the Scottish physicist, produced the equations that proved the two forces acted as one. One effect of this was for physicists all over the world to hurry back to their libraries and laboratories to rewrite the theories on the motion of objects. Maxwell's equations showed that what physicists had believed for centuries was in fact not correct. It was not until Einstein, in the 20th century, that the theory of motion was put right - at least for now.

How do we know the two things are one? Well, sailors had known for centuries that lightning affected the magnetic compasses on their ships. No one, however, made the connection between lightning and electricity until Benjamin Franklin, the American politician and scientist, flew a kite in a thunderstorm to attract the lightning. In other parts of the world, physicists were experimenting with magnets and electricity. Most passed a current across a magnetic needle and watched it move. The Frenchman, Andre Marie Ampere eventually applied mathematics to electromagnetism. It is from his work that we have our modern understanding of electromagnetism.

One piece of the jigsaw remained. No one had discovered a way of generating electricity. True, there were batteries, Alessandro Volta invented the Voltaic pile in 1800, but it was of limited use. Certainly no battery could provide enough electrical power to operate a machine. For that the world would have to wait for Michael Faraday to find a way of creating an electrical current, when and where it was needed.

#### **Innovation**

The term innovation derives from the Latin word *innovatus* (to renew or change). Although the term is broadly used, innovation generally refers to the creation of better or more effective products, processes, technologies, or ideas that are accepted by markets, governments, and society. Innovation



differs from invention or renovation in that innovation generally signifies a substantial positive change compared to incremental changes.

*Inter-Disciplinary Views.* Due to its widespread effect, innovation is an important topic in the study of economics, business, entrepreneurship, design, technology, sociology, and engineering. In society, innovation aids in comfort, convenience, and efficiency in everyday life. For instance, the benchmarks in railroad equipment and infrastructure added to greater safety, maintenance, speed, and weight capacity for passenger services. These innovations included changing from wood to steel cars, from iron to steel rails, stove-heated to steam-heated cars, gas lighting to electric lighting, diesel-powered to electric-diesel locomotives. By mid-20th century, trains were making longer, more comfortable, and faster trips at lower costs for passengers. Other areas that add to everyday quality of life include: the innovations to the light bulb from incandescent to compact fluorescent and LEDs which offer longer-lasting, less energy-intensive, brighter technology; adoption of modems to cellular phones, paving the way to smart phones which meets anyone's internet needs at any time or place; cathode-ray tube to flat-screen LCD televisions and others.

*Business and Economics.* In business and economics, innovation is the catalyst to growth. With rapid advancements in transportation and communications over the past few decades, the old world concepts of factor endowments and comparative advantage which focused on an area's unique inputs are outmoded for today's global economy. Now, as Harvard economist Michael Porter points out competitive advantage, or the productive use of any inputs, which requires continual innovation, is paramount for any specialized firm to succeed. Economist Joseph Schumpeter, who contributed greatly to the study of innovation, argued that industries must incessantly revolutionize the economic structure from within, that is innovate with better or more effective processes and products, such as the shift from the craft shop to factory. In addition, entrepreneurs continuously look for better ways to satisfy their consumer base with improved quality, durability, service, and price which come to fruition in innovation with advanced technologies and organizational strategies.

One prime example is the explosive boom of Silicon startups out of the Stanford Industrial Park. In 1957, dissatisfied employees of Shockley Semiconductor, the company of Nobel laureate and co-inventor of the transistor William Shockley, left to form an independent firm, Fairchild Semiconductor. After several years, Fairchild developed into a formidable presence in the sector.

Eventually, these founders left to start their own companies based on their own, unique, latest ideas, and then leading employees started their own firms. Over the next 20 years, this snowball process launched the momentous startup company explosion of information technology firms. Essentially, Silicon Valley began as 65 new enterprises born out of Shockley's eight former employees.

*Organizations.* In the organizational context, innovation may be linked to positive changes in efficiency, productivity, quality, competitiveness, market share, and others. All organizations can innovate, including for example hospitals, universities, and local governments. For instance, former Mayor Martin O'Malley pushed the City of Baltimore to use CitiStat, a performance-measurement data and management system that allows city officials to maintain statistics on crime trends to condition of potholes. This system aids in better evaluation of policies and procedures with accountability and efficiency in terms of time and money. In its first year, CitiStat saved the city \$13.2 million. Even mass transit systems have innovated with hybrid bus fleets to real-time tracking at bus stands. In addition, the growing use of mobile data terminals in vehicles that serves as communication hubs between vehicles and control center automatically send data on location, passenger counts, engine performance, mileage and other information. This tool helps to deliver and manage transportation systems.

*Sources of Innovation.* There are several sources of innovation. General sources of innovations are different changes in industry structure, in market structure, in local and global demographics, in human perception, mood and meaning, in the amount of already available scientific knowledge, etc. These also include internet research, developing of people skills, language development, cultural background, Skype, Facebook, etc. In the simplest linear model of innovation the traditionally recognized source is manufacturer innovation. This is where an agent (person or business) innovates in order to sell the innovation. Another source of innovation, only now becoming widely recognized, is

end-user innovation. This is where an agent (person or company) develops an innovation for their own (personal or in-house) use because existing products do not meet their needs. End-user<sup>13</sup> innovation is, by far, the most important and critical source of innovation. In addition, the famous robotics engineer Joseph F. Engelberger asserts that innovations require only three things: 1) a recognized need; 2) competent people with relevant technology; and 3) financial support.

Innovation by businesses is achieved in many ways, with much attention now given to formal research and development (R&D)<sup>14</sup> for "breakthrough innovations. "R&D help spur on patents and other scientific innovations that leads to productive growth in such areas as industry, medicine, engineering, and government. Yet, innovations can be developed by less formal on-the-job modifications of practice, through exchange and combination of professional experience and by many other routes. The more radical and revolutionary innovations tend to emerge from R&D, while more incremental innovations may emerge from practice – but there are many exceptions to each of these trends.

An important innovation factor includes customers buying products or using services. As a result, firms may incorporate users in focus groups (user centred approach), work closely with so called lead users (lead user approach) or users might adapt their products themselves. Regarding this user innovation, a great deal of innovation is done by those actually implementing and using technologies and products as part of their normal activities. In most of the times user innovators have some personal record motivating them. Sometimes user-innovators may become entrepreneurs, selling their product, they may choose to trade their innovation in exchange for other innovations, or they may be adopted by their suppliers.

Nowadays, they may also choose to freely reveal their innovations, using methods like open source. In such networks of innovation the users or communities of users can further develop technologies and reinvent their social meaning.

### 4.3 Систематизация грамматического материала:

#### Сослагательное наклонение. Три типа условных предложений

Conditionals are clauses introduced with *if*. There are three types of conditional clause: Type 1, Type 2 and Type 3. There is also another common type, Type 0.

**Type 0 Conditionals:** They are used to express something which is always true. We can use *when* (*whenever*) instead of *if*. *If/When the sun shines, snow melts.*

**Type 1 Conditionals:** They are used to express real or very probable situations in the present or future. *If he doesn't study hard, he won't pass his exam.*

**Type 2 Conditionals:** They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the present and, therefore, are unlikely to happen in the present or future. *Bob is daydreaming. If I won the lottery, I would buy an expensive car and I would go on holiday to a tropical island next summer.*

**Type 3 Conditionals:** They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the past. They are also used to express regrets or criticism. *John got up late, so he missed the bus. If John hadn't got up late, he wouldn't have missed the bus.*

	If-clause (hypothesis)	Main clause (result)	Use
Type 0 general truth	if + present simple	present simple	something which is always true
	If the temperature falls below 0 °C, water turns into ice.		
Type 1 real present	if + present simple, present continuous, present perfect or present perfect continuous	future/imperative can/may/might/must/should/ could + bare infinitive	real - likely to happen in the present or future
	If he doesn't pay the fine, he will go to prison. If you need help, come and see me.		

	If you have finished your work, we can have a break. If you're ever in the area, you should come and visit us.		
Type 2 unreal present	if + past simple or past continuous	would/could/might + bare infinitive	imaginary situation contrary to facts in the present; also used to give advice
	If I had time, I would take up a sport. (but I don't have time - untrue in the present) If I were you, I would talk to my parents about it. (giving advice)		
Type 3 unreal past	if + past perfect or past perfect continuous	would/could/might + have + past participle	imaginary situation contrary to facts in the past; also used to express regrets or criticism
	If she had studied harder, she would have passed the test. If he hadn't been acting so foolishly, he wouldn't have been punished.		

Conditional clauses consist of two parts: the if -clause (hypothesis) and the main clause (result). When the if - clause comes before the main clause, the two clauses are separated with a comma. When the main clause comes before the if - clause, then no comma is necessary.

*e.g. a) If I see Tim, I'll give him his book.*

*b) I'll give Tim his book if I see him.*

We do not normally use will, would or should in an if - clause. However, we can use will or would after if to make a polite request or express insistence or uncertainty (usually with expressions such as / don't know, I doubt, I wonder, etc.).

We can use should after if to talk about something which is possible, but not very likely to happen.

*e.g. a) If the weather is fine tomorrow, will go camping. (NOT: If the weather will be fine...)*

*b) If you will fill in this form, I'll process your application. (Will you please fill in... - polite request)*

*c) If you will not stop shouting, you'll have to leave. (If you insist on shouting... - insistence)*

*d) I don't know if he will pass his exams, (uncertainty)*

*e) If Tom should call, tell him I'll be late. (We do not think that Tom is very likely to call.)*

We can use unless instead of if... not in the if -clause of Type 1 conditionals. The verb is always in the affirmative after unless.

*e.g. Unless you leave now, you'll miss the bus. (If you don't leave now, you'll miss the bus.)*

(NOT: Unless you don't leave now, ...)

We can use were instead of was for all persons in the if - clause of Type 2 conditionals.

*e.g. If Rick was/were here, we could have a party.*

We use If I were you ... when we want to give advice.

*e.g. If I were you, I wouldn't complain about it.*

The following expressions can be used instead of if: provided/providing that, as long as, suppose/supposing, etc.

*e.g. a) You can see Mr. Carter provided you have an appointment. (If you have an appointment...)*

*b) We will all have dinner together providing Mary comes on time. (... if Mary comes ...)*

*c) Suppose/Supposing the boss came now, ...*

We can omit if in the if - clause. When if is omitted, should (Type 1), were (Type 2), had (Type 3) and the subject are inverted.

*e.g. a) Should Peter come, tell him to wait. (If Peter should come,...)*

*b) Were I you, I wouldn't trust him. (If I were you, ...)*

c) *Had he known, he would have called. (If he had known, ...)*

**1. Look at the prompts and make Type 1 conditional sentences, as in the example.**

*e.g. If we cut down all the forests, the world's climate will change.*

- 1 cut down/ all forests / world's climate / change
- 2 not stop/use / aerosols /destroy / ozone layer
- 3 find / alternative sources of energy / solve / some of our environmental problems
- 4 temperatures / go up / by a few degrees /sea levels / rise
- 5 recycle / waste / save / natural resources
- 6 population / continue to increase / not be enough food for everyone

**2. Lisa is trying to decide where to go on holiday. She would like to go to one of these places.**

***In pairs, ask and answer questions using the prompts below, as in the example.***

A) SPAIN FOR A WEEK

£180 Inclusive!!

2-star hotel beach

Free water sports

B) A TWO WEEK CAMPING HOLIDAY IN THE SOUTH OF FRANCE

ONLY £280 per person

Self-catering

1. How long / be away / choose / Spain?

SA: *How long will she be away if she chooses Spain?*

SB: *If she chooses Spain, she'll be away for a week.*

2. Where / go / like / camping?

3. How much / pay / go to / France?

4. What / do / go to / Spain?

5. Where / go / want / cheap holiday?

**3. Study the situations, then make Type 2 conditional sentences, as in the example.**

I don't have a car, so I have to wait for the bus every day.

1. If I ...*had*... (have) a car, I ...*wouldn't have to*... (not/have to) wait for the bus every day.

I never do my homework, so my teacher always gets angry with me.

2. If I ... (do) my homework, my teacher ... (not/get) angry with me.

I live in a small house, so I can't invite friends over.

3. If I ... (live) in a bigger house, I ... (be able to) invite friends over.

I never get up early, so I y am always late for school.

4. If I ... (get up) earlier, I ... (not/be) late for school.

**4. Complete the sentences to make Type 3 conditional sentences, as in the example.**

1. If he ...*hadn't noticed*... (not/notice) the mould in one of his glass dishes, Alexander Fleming ...*would never have discovered*... (never/discover) penicillin.

2. If he ... (sell) some of his paintings, Van Gogh ... (get) some recognition during his lifetime.

3. If Barbara Streisand ... (change) the shape of her nose, her career ... (never/be) the same.

4. If Anne Sullivan ... (not/teach) her, Helen Keller ... (not/be able to) communicate.

5. If Naomi Campbell ... (not/be) so beautiful, she ... (never/become) a supermodel.

**5. Read the story below and make Type 3 conditional sentences, as in the example.**

*e.g. 1) ...if Sally hadn't been in a hurry, she would nave left some important notes at home....*

Sally had a terrible day yesterday. She was in a hurry, so she left some important notes at home. She wasn't prepared for her meeting with a new client, so the meeting was a disaster. The client

was disappointed, and as a result he refused to do business with the company. The boss shouted at Sally, so she got upset.

**6. Match the items in column A with those in column B in order to make correct Type 0 conditional sentences, as in the example.**

*e.g. 1 - c ...if you add sugar to a cup of coffee, the coffee tastes sweeter...*

**A**

1. Add sugar to a cup of coffee.
2. Throw salt onto snow.
3. Put an apple in a bowl of water.
4. Water plants regularly.
5. Lie in the sun too long.
6. Take regular exercise.

**B**

- a The apple floats.
- b Your skin turns red.
- c The coffee tastes sweeter.
- d You feel healthy.
- e The plants grow.
- f The snow melts.

**7. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

- 1 A: What time will you be home tonight?  
B: I'm not sure. If I ...*have to*... (have to) work late. I ... *'ll call*... (call) you.
- 2 A: I felt very tired at work today.  
B: Well, if you ... (not/watch) the late film, you ... (not/feel) so tired
- 3 A: Should I buy that car?  
B: Why not? If I ... (have) the money, I ... (buy) it myself.
- 4 A: If you ... (pass) a chemist's, ... (you/get) me some cough medicine?  
B: Yes, certainly.
- 5 A: My sister seems very upset at the moment.  
B: Were I you, I ... (talk) to her about it.
- 6 A: Unless you ... (hurry), you ... (be) late again.  
B: No, I won't. There's plenty of time.
- 7 A: Oh! I forgot to ask Sarah over for dinner.  
B: If I ... (speak) to her today, I ... (ask) her for you.
- 8 A: May I join the club, please?  
B: Provided you ... (be) over eighteen, you can join the club.
- 9 A: What a lovely restaurant! I'm glad we came here.  
B: If you ... (not/burn) the dinner, we ... (not/come) here!
- 10 A: Just think. If I ... (not/move) to York, I ... (never/meet) you.  
B: I know, wasn't it lucky?
- 11 A: Jo doesn't spend enough time with me.  
B: Well, if she ... (have) the time, I'm sure she ... (try), but she's very busy.
- 12 A: Did you give Bill the message?  
B: No, but when I ... (see) him, I ... (tell) him the news.

**8. Choose the correct answer.**

- 1 'If you ...*C*... that plate, you'll burn your fingers.'  
'Why? Has it been in the oven?'

- A would touch  
B will touch  
C touch

- 2 '... you're busy, we'll talk now.'  
 'That's fine. I'm not busy at the moment.'
- A If  
 B Provided  
 C Unless
- 3 'If you watch the news, you ... a lot.'  
 'I know. I watch it every day.'
- A learn  
 B were learning  
 C would learn
- 4 '... you wear warm clothes, you won't get cold.'  
 'I'll wear an extra jumper.'
- A Unless  
 B Providing  
 C Supposing
- 5 'Shall I invite John to the party?'  
 'Well, were I you, I ... him.'
- A would invite  
 B will invite  
 C am inviting
- 6 '... the teacher comes back now, what will you do?'  
 'I don't know.'
- A When  
 B Providing  
 C Supposing
- 7 'Could I see the menu, please?'  
 'Yes, sir. If you ... a seat, I will fetch it for you.'
- A take  
 B had taken  
 C have taken
- 8 'Don't cry. Everything will be alright.'  
 'Yes, but if I ... the bus, I wouldn't have been late for school.'
- A didn't miss  
 B hadn't missed  
 C don't miss
- 9 'When water boils, it ... steam.'  
 'Yes, I know; and the steam is hot, too.'
- A would produce  
 B produce  
 C produces
- 10 'Can you help me, please?'  
 'Well, if I wasn't studying, I ... you.'
- A would help  
 B help  
 C will help
- 11 'John crashed his car yesterday.'  
 'I know, but if he hadn't been changing the cassette, he ...'
- A won't crash  
 B wouldn't crash  
 C wouldn't have crashed
- 12 'Can I have some chocolate, please?'  
 'If you behave yourself, I ... you some later.'
- A would buy

B might buy

C buy

13 'Should you see Colin ... and tell me.'

'I will.'

A come

B to come

C will come

14 'If we were rich, we ... expensive clothes.'

'Well, unfortunately we aren't rich!'

A could afford

B can afford

C afford

**9. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

1 If I ...*were*... (be) you, I wouldn't drive in the snow.

2 Peter ... (be able to) help you if he was here.

3 If I had closed the window, the cat ... (not/jump) out.

4 I ... (call) for help if I got stuck in a lift.

5 Had I known him, I ... (talk) to him.

6 John ... (may/lose) his job if he is rude to the boss.

7 If you ... (save) some money, you would have been able to go on holiday last year.

8 You may win if you ... (take) part in the contest.

9 If I had toothache, I ... (go) to the dentist.

10 They would have helped us move house if we ... (ask) them.

11 If Jane ... (be) older, she could live by herself.

12 We would have changed our plans if we ... (hear) the weather forecast.

13 Emma ... (send) a card if she had remembered it was their anniversary.

14 Robert ... (feel) better if you talked to him.

15 If Sam was still living nearby, you ... (can/invite) him for dinner.

16 If you ... (put) your money in your wallet, you will not lose it.

17 If you ... (like) chocolate, you will love this cake.

18 If Bill ... (come) home early, he will eat dinner with us.

19 Sandra will join us later unless she ... (have) a lot of work to do.

**IF - WHEN**

We use if to say that something might happen.

We use when to say that something will definitely happen.

*e.g. If you see Mark, will you give him the message? (You might see Mark.)*

*When you see Mark, will you give him the message? (It is certain that you will see Mark.)*

**10. Fill in the gaps using when or if.**

1 A: Have you phoned Paul yet?

B: No, I'll phone him ...*when*... I get home.

2 A: ... I get a new job soon, I may have a party.

B: That's a good idea.

3 A: I really liked that dress we saw.

B: Well, you can buy it ... you get paid.

4 A: Shall we go somewhere this weekend?

B: Yes ... it's sunny, we could go to the beach.

5 A: Did you make this cake yourself?

B: Yes ... you like it, I'll give you the recipe.

6 A: Is Jane still asleep?

B: Yes ... she wakes up, I'll tell her you're here.

- 7 A: Have you done your homework?  
B: No. I'll do it ... we've finished dinner.
- 8 A: We've run out of milk.  
B: Well, ... I go to the shops, I'll buy some more.

**11. Choose the correct answer.**

- 1 If you are bored ...C... something else.  
A you would do  
B you will do  
C do
- 2 ... I you, I would look for a new job.  
A Would be  
B Were  
C Had been
- 3 I ... you if I had known you were in hospital.  
A would visit  
B would have visited  
C will visit
- 4 If you ... well, lie down for a while.  
A hadn't felt  
B don't feel  
C didn't feel
- 5 Ice ... if the temperature rises above 0°C.  
A will melt  
B would melt  
C melts
- 6 Had I known about the meeting, I ... it.  
A would have attended  
B attended  
C will attend
- 7 If he ... in the garden, he would have heard the doorbell.  
A isn't  
B was  
C hadn't been
- 8 I ... to the bank manager if I were you.  
A would talk  
B will talk  
C talked

**MIXED CONDITIONALS**

All types of conditionals can be mixed. Any tense combination is possible if the context permits it.

If - clause	Main clause
Type 2 If nobody paid the bill,	Type 1 the electricity will be cut off.
Type 2 If he had money,	Type 3 he would have bought her a gift.
Type 2 If he had won the lottery,	Type 3 he wouldn't be asking for money now.

**12. Rewrite the sentences, as in the example.**

- 1 He doesn't know her. That's why he didn't speak to her.  
*...If he knew her, he would have spoken to her...*



- 2 He lost his job. He's unemployed now.  
 ...*If he hadn't lost his job, he wouldn't be unemployed...*  
 3 His pet died. That's why he's unhappy now.  
 4 She doesn't have a mobile phone. That's why she couldn't be contacted yesterday.  
 5 Tom didn't see the boss earlier. He's waiting for her now.  
 6 He is allergic to seafood. That's why he didn't eat paella last night.  
 7 I lost my map. That's why I'm asking for directions now.  
 8 She doesn't speak French. She didn't have a good time in Paris.  
 9 He lost the race. He is not a champion now.  
 10 She didn't go to the bank yesterday. That's why she hasn't got any money now.  
 11 They went to a party last night. That's why they are tired now.  
 12 I crashed my car. That's why I'm taking the bus today.

### WISHES

We use the verb wish and the expression if only to express a wish. If only is more emphatic than I wish.

wish/if only + past simple/past continuous: when we want to say that we would like something to be different in the present.

*e.g. I wish/If only I had a room of my own. (But I don't have a room of my own.)*

wish/if only + past perfect: to express regret that something happened or did not happen in the past.

*e.g. I wish I had got your message earlier. (But I didn't get it earlier.) If only I had talked to him. (But I didn't talk to him.)*

wish/if only + would: a) for a polite imperative

*e.g. I wish you would stop shouting. (Please, stop shouting.)*

b) to express our wish for a change in a situation or someone's behavior because we are annoyed by it.

*e.g. I wish the wind would stop blowing, (wish for a change in a situation)*

*If only John would stop insulting people. (wish for a change in someone's behavior)*

After the subject pronouns I and we, we use could instead of would.

*e.g. I wish we could go to the party. (NOT: I wish we would go...)*

Note: We can use were instead of was after wish or if only.

*e.g. I wish she were/was more sensitive.*

**13. Wendy has just started university. It isn't what she expected, and she is disappointed.**

**Read what she says and make sentences, as in the example.**

*e.g. I wish my room wasn't/weren't so small.*

1. My room is so small.
2. I have to share the bathroom.
3. The kitchen is such a mess.
4. My tutors are strict.
5. The classes are so hard to understand.
6. The people are not friendly.
7. I can't visit my family and friends because they are so far away.
8. I don't have any friends.

**14. Elise is a famous singer. These are some of the things she finds annoying. Read what she says and make sentences, as in the example.**

*e.g. I wish people wouldn't stare at me everywhere I go.*

1. People stare at me everywhere I go.
2. People always ask me to sing at parties.
3. Magazines print false stories about my private life.
4. Photographers take photos of me all the time.

5. People make me sign autographs wherever I go.
6. People never give me any privacy.

**15. Put the verbs in brackets into the correct tense.**

- 1 A: I wish I ...*could play*... (play) a musical instrument.  
B: You should take lessons.
- 2 A: If only the wind ... (stop) blowing so hard.  
B: Yes, it's very windy today, isn't it?
- 3 A: I wish John ... (come) with us.  
B: So do I. He would have really enjoyed it.
- 4 A: Paul, I wish you ... (stop) making so much noise.  
B: Sorry, I'll try.
- 5 A: I wish I ... (study) more when I was at school.  
B: It doesn't matter now. You've got a good job.
- 6 A: I wish I ... (be) young again.  
B: So do I. We had some good times back then.
- 7 A: I wish I ... (not/speak) to Jane like that.  
B: Don't worry. I'm sure she'll forgive you.
- 8 A: If only Bob ... (call) me.  
B: Well, he promised to call today.
- 9 A: I'm exhausted. I wish I ... (do) some of the housework yesterday.  
B: Sorry I wasn't here to help you.
- 10 A: I wish you ... (make) less noise when you come in.  
B: It's not my fault. The door squeaks when you open it.
- 11 A: Are you going to your school reunion party next week?  
B: No. I wish I ... (go) because I would like to see everyone again.

**16. Rewrite the sentences using the correct conditional type, as in the examples.**

- 1 I wish Jack were here. (he/help us)  
*...If Jack were here, he would help us...*
- 2 I wish we hadn't got stuck in traffic. (we/be late for work)  
*...If we hadn't got stuck in traffic, we would have been late for work....*
- 3 I wish you paid more attention in class. (you/understand everything)
- 4 I wish they had called before they came. (I/cook something)
- 5 I wish Tim weren't so selfish. (he/make friends much more easily)
- 6 I wish Sandra hadn't got up late today. (we/go shopping together)
- 7 I wish you hadn't left the door unlocked. (thieves/ break in)

**17. Complete the wishes. Also make correct conditional sentences, as in the example.**

1. I've got to get up.  
I wish *I didn't have to get up*. (stay in bed for another hour)  
*If I didn't have to get up, I would stay in bed for another hour.*
2. I should have been more careful.  
I wish ... (not crash into the wall)
3. She's always shouting at me.  
I wish ... (concentrate on my work)
4. He hasn't called me yet.  
I wish ... (stop worrying)

**HAD BETTER / WOULD RATHER**

We use had better + bare infinitive to give advice or to say what the best thing to do in a particular situation is.

*e.g. You had better take some warm clothes with you. ( You should/ought to take ...)*

*I'd better not call him now; he'll be busy.*

Had better is stronger than should/ought to, but it is not as strong as must.

*e.g. You must call a doctor, (strong advice)*

*You had better call a doctor, (less strong than must)*

*You should/ought to call a doctor. (less strong than had better)*

We use would rather (= would prefer to) to express preference.

*e.g. I'm busy. I'd rather not take a break now.*

When the subject of would rather is also the subject of the following verb, we use the following constructions:

a) would rather + bare present infinitive (present/ future)

*e.g. I'd rather stay at home tonight.*

b) would rather + bare perfect infinitive (past)

*e.g. I'd rather have gone on holiday to Italy last summer.*

When the subject of would rather is different from the subject of the following verb, we use the following constructions:

a) would rather + past tense (present/future)

*e.g. I'd rather Tim did the shopping today.*

b) would rather + past perfect (past)

*e.g. I'd rather Kate hadn't spent so much money yesterday.*

Study the ways in which we can express preference:

a) prefer + gerund + to + gerund (general preference)

*e.g. I prefer jogging to cycling.*

b) prefer + full infinitive + rather than + bare infinitive (general preference)

*e.g. I prefer to go out rather than stay at home.*

c) prefer + noun + to + noun (general preference)

*e.g. She prefers orange juice to apple juice.*

d) would prefer + full infinitive + rather than + (bare infinitive) (specific preference)

*e.g. I'd prefer to pay in cash rather than (pay) by credit card.*

e) would rather + bare infinitive + than (+ bare infinitive)

*e.g. She'd rather have a salad than (have) a steak.*

**18. In pairs, ask and answer questions using the prompts below, as in the example. The choice of answer is yours.**

*SA: Would you rather go on holiday to Spain or Italy?*

*SB: I'd rather go to Spain than Italy.*

1. go on holiday to Spain or Italy?
2. eat pizza or spaghetti for dinner?
3. play cards or chess this evening?
4. work in a bank or a school?
5. have a dog or a cat as a pet?
6. learn French or German at school?

**19. Complete the sentences, as in the example.**

- 1 I'll cook dinner if you really want me to, but ...*I'd rather you cooked it*
- 2 I'll go to the supermarket if you really want me to, but ...
- 3 I'll wash the dishes if you really want me to, but...
- 4 I'll empty the rubbish bin if you really want me to, but...
- 5 I'll iron all the clothes if you really want me to, but...
- 6 I'll clean the bathroom if you really want me to, but...

**20. Fill in the gaps with would rather, prefers or (would) prefer.**

- 1 Do you ...*prefer*... reading magazines or books?

- 2 She ... go to a disco than to go to the theatre.  
 3 Jack ... listening to music to watching television.  
 4 He ... study History than Maths.  
 5 I ... the piano to the violin.  
 6 ... you ... to have spaghetti or steak for dinner tonight?  
 7 I ... see a comedy film than an adventure film.  
 8 ... you ... going to the cinema or going to the theatre?

**21. Put the verbs in brackets into the correct form.**

- 1 A: Did you enjoy the party last night?  
 B: No, I'd rather ...*have stayed*... (stay) at home.  
 2 A: Shall I dust the computer, Tom?  
 B: I'd rather you ... (not/touch) it, actually. I'll do it myself.  
 3 A: I've got a terrible cold.  
 B: You'd better ... (not/go) to work today, then.  
 4 A: I'm going to work now.  
 B: I think it's going to rain today. You'd better ... (take) your umbrella with you.  
 5 A: I didn't enjoy Ben's party. I would rather he ... (invite) more people.  
 B: Oh! I enjoyed it.  
 6 A: You had better ... (study) hard this weekend for the exam on Monday.  
 B: I will, but I would prefer ... (go out) with my friends.  
 7 A: My parents prefer ... (spend) their holidays in the mountains.  
 B: Do they? I like to be by the sea.  
 8 A: We'd better ... (not/book) a taxi to bring us home tonight.  
 B: You're right. We might want to stay late.  
 9 A: They're organising a party for Susan's birthday.  
 B: I know, but it's a secret, so we'd better ... (not/talk) about it in case she hears.  
 10 A: I'd rather you ... (not/leave) your shoes in the kitchen every time you come home from school.  
 B: Sorry, I keep forgetting.  
 11 A: I didn't enjoy my lunch today. I'd rather ... (eat) something else.  
 B: I'll make you some sandwiches tomorrow then.  
 12 A: Did you enjoy the film last night?  
 B: Not really. I would rather we ... (see) a comedy instead.  
 13 A: Shall we stay in tonight?  
 B: Well, if you don't mind I would prefer ... (visit) my parents.

**THE UNREAL PRESENT AND PAST**

The past simple can be used to talk about imaginary, unreal or improbable situations which are contrary to facts in the present (unreal present). The past perfect can be used to refer to imaginary, unreal or improbable situations which are contrary to facts in the past (unreal past).

The past simple is used with:

- Type 2 Conditionals  
*e.g. If he knew the truth, he would be very angry.*
- suppose/supposing  
*e.g. Suppose/Supposing they didn't invite you, what would you do?*
- wish/if only  
*e.g. I wish/If only I had a lot of money.*
- would rather (present)  
*e.g. I'd rather Lisa went to the market.*
- as if/as though  
*e.g. Jim behaves as if last though he were the boss.*
- it's (about/high) time

e.g. *It's (about/high) time they did something about it.*

The past perfect is used with:

- Type 3 Conditionals

e.g. *If she had asked me, I would have helped her.*

- suppose/supposing

e.g. *Suppose/Supposing you had lost your money, what would you have done?*

- wish/if only

e.g. *I wish/If only I hadn't invited them to my party.*

- would rather (past)

e.g. *I'd rather you hadn't said anything about it.*

- as if/as though

e.g. *He hadn't seen her before, but he acted as if last though he had known her for years.*

## 22. Underline the correct tense.

- 1 It's about time she learnt/had learnt how to cook.
- 2 I'd rather you **didn't touch/had not touched** my favorite vase. You may break it.
- 3 If she **heard/had heard** the news, she would have called us by now.
- 4 They would have opened the door if they **knew/had known** who was there.
- 5 It's high time they **made/had made** some changes.
- 6 I wish I **saved/had saved** some money last month.
- 7 Ben would have taken up sport earlier if he **realized/had realized** how much fun it was.
- 8 Tom speaks to everyone as if he **knew/had known** everything.
- 9 He would rather you **didn't open/hadn't opened** the letter. He wanted to do it himself.
- 10 Suppose you **met/had met** him, what would you say to him?
- 11 If only he **called/had called** me last night, we could have gone out.
- 12 I'd rather Mary **spent/had spent** the night with us. It's snowing too heavily for her to drive home.
- 13 If you **knew/had known** what she did yesterday, you would be very surprised.
- 14 Supposing she **were seen/had been seen** leaving early, what would have happened?

## 23. Complete the following sentences.

1. Your friend wants to go skating, but you want to go bowling. What do you say?  
I would prefer ...to go bowling...
2. Your friend likes staying in hotels, but you think camping is more fun. What do you say?  
I prefer
3. Your parents want you to take the dog for a walk. You want your brother to do it. What do you say?  
I'd rather
4. Your brother has bought a guitar. You want him to stop playing. What do you say?  
I'd rather you
5. Your friend is very tired. You think she should go to bed. What do you say?  
You'd better

## Тема 5: Аннотирование научных статей

### 5.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения темы курса:

#### *Основные штампы (key-patterns) аннотаций на английском и русском языках*

1. The article (paper, book, etc.) deals with... - Эта статья (работа, книга и т.д.) касается...
2. As the title implies the article describes.... - Согласно названию, в статье описывается...
3. It is specially noted... - Особенно отмечается...
4. A mention should be made... - Упоминается...
5. It is spoken in detail... - Подробно описывается...
6. ...are noted - Упоминаются...
7. It is reported... - Сообщается...
8. The text gives a valuable information on.... - Текст дает ценную информацию...
9. Much attention is given to... - Большое внимание уделяется...
10. The article is of great help to ... - Эта статья окажет большую помощь...
11. The article is of interest to... - Эта статья представляет интерес для...
12. It (the article) gives a detailed analysis of .... - 12. Она (статья) дает детальный анализ...
13. It draws our attention to... - Она (статья, работа) привлекает наше внимание к...
14. The difference between the terms...and...should be stressed - Следует подчеркнуть различие между терминами ...и...
  15. It should be stressed (emphasized) that... - Следует подчеркнуть, что...
  16. ...is proposed - Предлагается...
  17. ...are examined - Проверяются (рассматриваются)
  18. ...are discussed - Обсуждаются...
  19. An option permits... - Выбор позволяет...
  20. The method proposed ... etc. - Предлагаемый метод... и т.д.
  21. It is described in short ... - Кратко описывается ...
  22. It is introduced .... - Вводится ...
  23. It is shown that .... - Показано, что ...
  24. It is given ... - Дается (предлагается) ...
  25. It is dealt with .... - Рассматривается ...
  26. It is provided for ... - Обеспечивается ...
  27. It is designed for .... - Предназначен для ...
  28. It is examined, investigated ... - Исследуется ...
  29. It is analyzed ... - Анализируется ...
  30. It is formulated .... - Формулируется ...
  31. The need is stressed to employ... - Подчеркивается необходимость использования...
  32. Attention is drawn to... - Обращается внимание на ...
  33. Data are given about... - Приведены данные о ...
  34. Attempts are made to analyze, formulate ... - Делаются попытки проанализировать, сформулировать ...
  35. Conclusions are drawn.... - Делаются выводы ...
  36. Recommendations are given ... - Даны рекомендации ...

#### *Образцы клише для аннотаций на английском языке*

- The article deals with ...
- As the title implies the article describes ...
- The paper is concerned with...
- It is known that...
- It should be noted about...
- The fact that ... is stressed.
- A mention should be made about ...

- It is spoken in detail about...
- It is reported that ...
- The text gives valuable information on...
- Much attention is given to...
- It is shown that...
- The following conclusions are drawn...
- The paper looks at recent research dealing with...
- The main idea of the article is...
- It gives a detailed analysis of...
- It draws our attention to...
- It is stressed that...
- The article is of great help to ...
- The article is of interest to ...
- ..... is/are noted, examined, discussed in detail, stressed, reported, considered.

## *5.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного: №5*

### *When Should You Summarize an Article?*

There are a few instances when you might want to summarize an article. These are:

To show how an author's ideas support your argument

To argue against the author's ideas

To condense a lot of information into a small space

To increase your understanding of an article

### *What Needs to Be Included in a Summary of an Article?*

A great summary should include certain important elements that make the reading experience easier on the reader. A good summary will consist of the following elements.

The main idea of the article is conveyed clearly and concisely

The summary is written in the unique style of the writer

The summary is much shorter than the original document

The summary explains all of the important notions and arguments

The summary condenses a lot of information into a small space

### *How Do You Summarize an Article?*

Summarizing an article can be boiled down to three simple steps. By following these steps, you should have a thorough, clear, and concise summary in no time.

Identify the main idea or topic.

Identify the important arguments.

Write your summary.

Continue reading for detailed explanations of each of these steps.

### *Identify the Main Idea or Topic*

The aim of an article is to convey a certain idea or topic through the use of exposition and logic.

In a summary, you want to identify the main idea of the article and put this information into your own words. To do this, you must be willing to read the article several times. On the first reading, try to gain a general notion of what the article is trying to say. Once you've done this write down your initial impression. This is most likely the thesis, or main idea, of the article. Also, be sure to include the author's first and last name and the title of the article in your notation for later reference.

*Example:* In the article "Why Two Best Friends Doesn't Work," author Cassandra Grimes argues that most teenage girls can't get along in groups of more than two.

When trying to identify the central idea, you should ask yourself, "Why was this essay written and published?" Clues to help determine this include the following.

### *How to Identify the Main Idea of an Article*

Gather information from the title.

Identify the place it was published, as this can help you determine the intended audience.

Determine the date of publication.

Determine the type of essay. (Is it expository, argumentative, literary, scholarly?)

Take note of the tone of the piece.

Identify certain notions or arguments that seem to be repeated throughout.

Applying these methods of identification, let's take a look at the article "Bypass Cure" by James Johnson. We can assume the subject of the article from the title. Upon further examination, it becomes clear that the author is arguing that new research suggests the best cure for diabetes is the surgical solution of a gastric bypass.

Example: "Bypass Cure" by James Johnson records a recent discovery by researchers that people who have bypass surgery for weight control are also instantly cured of diabetes. Since rising diabetic rates and obesity has become a worldwide concern, the article provides a startling but controversial potential solution.

Now that we have identified the main idea of the article, we can move onto the next step.

### *Identify Important Arguments*

At this point in the preparation process, you should read the article again. This time, read more carefully. Look specifically for the supporting arguments. Some tips on how to identify the important arguments of an article are listed below.

#### *How to Identify Important Arguments in an Article*

Read on a paper copy or use a computer program that lets you make annotations.

Underline the topic sentence of each paragraph. (If no one sentence tells the main concept, then write a summary of the main point in the margin.)

Write that sentence in your own words on the side of the page or on another piece of paper.

When you finish the article, read all the topic sentences you marked or wrote down.

In your own words, rewrite those main ideas.

Use complete sentences with good transition words.

Be sure you don't use the same words, phrases, or sentence structure as the original.

You may find you need to leave out some of the unimportant details.

Your summary should be as short and concise as possible.

In short, you want to boil the article down to its main, supporting arguments. Let everything else fall away, and what you are left with is an argument or an opinion, and the arguments that support it.

### *Write Your Summary*

Your summary should start with the author's name and the title of the work. Here are several ways to do this correctly:

Introduction Sentence Examples for an Article Summary

In "Cats Don't Dance," John Wood explains ...

John Wood, in "Cats Don't Dance," explains ...

According to John Wood in "Cats Don't Dance" ...

As John Wood vividly elucidates in his ironic story "Cats Don't Dance" ...

John Wood claims in his ironic story "Cats Don't Dance" that ...

Combine the thesis of the article with the title and author into your first sentence of the summary. Reference the following sentence as an example.

In "Cats Don't Dance," John Wood explains that in spite of the fact that cats are popular pets who seem to like us, felines are not really good at any activities that require cooperation with someone else, whether that is dancing or sharing.

If possible, your first sentence should summarize the article. The rest of your summary should cover some of the central concepts used to support the thesis. Be sure to restate these ideas in your own words, and to make your summary as short and concise as possible. Condense sentences and leave out unimportant details and examples. Stick to the important points.



### *How to Quote the Author of an Article*

When you refer to the author for the first time, you always use their full name. When you refer to the author after that, you always use their last name. The following examples show how to use the author's name in an article summary after you have already introduced them.

Johnson comments ...

According to Wood's perspective ...

As Jones implies in the story about ...

Toller criticizes...

In conclusion, Kessler elaborates about ...

You don't need to use an author's title (Dr., Professor, or Mr. and Mrs.), but it does help to add their credentials to show they are an authoritative source. The sentences below show ways to do this.

In "Global Warming isn't Real," Steven Collins, a professor at the University of Michigan, claims that ...

New York Times critic Johann Bachman argues in "Global Warming is the Next Best Thing for the Earth" that ...

If you are discussing the ideas of the author, you always need to make it clear that you are reciting their ideas, not your own.

### *How to Introduce the Ideas of the Author in an Article Summary*

Use author tags

Use mentions of "the article" or "the text"

Add the page number that the information is found on in parenthesis at the end of the sentence

Using Author Tags

In writing your summary, you need to clearly state the name of the author and the name of the article, essay, book, or other source. The sentence below is a great example of how to do this.

According to Mary Johnson in her essay, "Cats Make Good Pets," the feline domestic companion is far superior to the canine one.

You also need to continue to make it clear to the reader when you are talking about the author's ideas. To do this, use "author tags," which are either the last name of the author or a pronoun (he or she) to show you are still discussing that person's ideas.

Also, try to make use of different verbs and adverbs. Your choice of author tag verbs and adverbs can contribute to the way you analyze the article. Certain words will create a specific tone. See the tables for a selection of different word choices.

### *How Long Is a Summary of an Article?*

The length of an article summary will depend on the length of the article you are writing about.

If the article is long (say, 10-12 pages) then your summary should be about four pages. If the article is shorter, your summary should be about one to two pages. Sometimes, an article summary can be less than one page.

The length of a summary will also depend on the instructions you have been given. If you are writing a summary for yourself, it's up to you how long or short it will be (but remember, a summary is supposed to be a short regurgitation of the information outline in an article). If you are writing a summary for a class assignment, the length should be specified.

### *How to Edit and Revise Your Summary*

Before you are officially done, it is important to edit your work. The steps below explain the process of editing and revision.

Re-read the summary and edit out any obvious mistakes.

Read your summary aloud. If anything sounds off, fix it.

Let one of your peers read your summary. Make changes according to their feedback.

With that, your summary should be complete.

### 5.3 Систематизация грамматического материала:

#### Синтаксис: Побудительные предложения, восклицательные предложения, вопросительные предложения.

В побудительном предложении выражаются различные побуждения к действию – приказ, просьба, запрещение, рекомендация, совет и т.д. Повелительные предложения, выражающие приказание, произносятся с понижающейся интонацией, а предложения, выражающие просьбу, - с повышающейся интонацией.

Повелительное предложение может быть как утвердительным, так и отрицательным. Глагол в повелительном предложении употребляется в форме повелительного наклонения. Подлежащее как правило отсутствует, и предложение начинается прямо со сказуемого. Подразумевается, что действие должен выполнять тот, кому адресовано обращение.

- Open the book. *Откройте книгу.*  
Translate this article, please. *Переведите, пожалуйста, эту статью.*  
Take off your hat! *Снимите шляпу!*  
Don't go there. *Не ходите туда.*  
Tell me all about it. *Расскажи мне все об этом.*  
Put the dictionary on the shelf. *Положите словарь на полку.*  
Don't be late, please. *Не опоздайте, пожалуйста.*

Предложение может состоять и из одного сказуемого, выраженного глаголом в повелительном наклонении:

- Write! *Пиши(те)!*  
Don't talk! *Не разговаривай(те)!*

Для выражения просьбы в конце повелительного предложения часто употребляется *will you?* или *won't you?*, отделяющиеся запятой:

- Come here, **will you?** *Идите сюда, пожалуйста.*  
Close the window, **will you?** *Закройте, пожалуйста, окно.*  
Fetch me a chair, **won't you?** *Принесите мне стул, пожалуйста.*  
Come and see me, **won't you?** *Заходите ко мне, пожалуйста.*

Просьба может быть выражена также в форме вопросительного предложения, начинающегося с *will* или *would*. В отличие от общего вопроса, предложение, выражающее просьбу, произносится с падающей интонацией:

- Will** you come here? *Идите сюда, пожалуйста.*  
**Will** you give me that book? *Дайте мне эту книгу, пожалуйста.*  
**Would** you mind lending me your dictionary? *Не будете ли вы добры одолжить мне ваш словарь?*  
**Would** you give me some water? *Дайте мне воды, пожалуйста.*  
**Will** you fetch me a chair, please? *Принесите мне стул, пожалуйста.*  
**Would** you be good enough to close the window? *Не будете ли вы добры закрыть окно?*

Для усиления просьбы перед глаголом в повелительном наклонении употребляется вспомогательный глагол **do**:

- Do write to me! *Пожалуйста, пишите мне!*  
Do listen to me. *Послушайте же меня!*  
Do come with me. *Идемте со мной, ну!*

Восклицательные предложения передают различные эмоциональные чувства – радость, удивление, огорчение и т.д. Любое предложение: повествовательное,

вопросительное или повелительное может стать восклицательным, если высказываемая мысль сопровождается сильным чувством и интонацией. На письме оно обычно обозначается восклицательным знаком. Восклицательные предложения произносятся с понижающейся интонацией.

At last you have returned! *Наконец вы вернулись!*  
Have you ever seen such weather?! *Вы когда-нибудь видели такую погоду?!*  
How can you be so lazy! *Ну как можно быть таким ленивым!*  
Oh, please, forgive me! *О, пожалуйста, прости меня!*  
Hurry up! *Спешите!*  
You are so stupid! *Ты так глуп!*

Среди них выделяют восклицательные предложения, начинающиеся с местоимения **what** – *какой, какая, что за* или наречия **how** – *как*. В этих предложениях сохраняется прямой порядок слов, т.е. сказуемое следует за подлежащим. В отличие от русского языка, слова **what** и **how** всегда стоят непосредственно перед определяемым словом. То есть, если по-русски возможна конструкция: "**Какую** я сделал ошибку!", то в английском возможно лишь: "**Какую** ошибку я сделал!"

Местоимение **what** относится обычно к существительному, перед которым могут находиться еще и определяющие его прилагательное или наречие:

**What** a beautiful house that is! *Какой это красивый дом!*  
**What** beautiful hair she has got! *Какие у нее прекрасные волосы!*  
**What** interesting news I've heard! *Какую интересную новость я узнал!*  
**What** a cold day it is! *Какой холодный день!*  
**What** clever people they are! *Какие они умные люди!*  
**What** a large house that is! *Какой это большой дом!*

А наречие **how** относится к прилагательному или наречию; предложение строится по схеме: **How** + прилагательное (наречие) + подлежащее + сказуемое:

**How** beautifully she sings! *Как красиво она поет!*  
**How** slowly they run! *Как медленно они бегут!*  
**How** far it is! *Как это далеко!*  
**How** hot it was! *Как жарко было!*  
**How** well she sings! *Как хорошо она поет!*  
**How** quickly you walk! *Как быстро вы ходите! = Как вы быстро ходите!*

Если местоимение **what** определяет исчисляемое существительное в единственном числе, то это существительное употребляется с неопределенным артиклем:

**What** a foolish mistake I have made! *Какую глупую ошибку я сделал!*  
**What** a beautiful girl she is! *Какая она красивая девушка!*  
**What** a fine building that is! *Какое это красивое здание!*

С исчисляемым существительным во множественном числе и с неисчисляемым существительным артикль не употребляется:

**What** foolish mistakes I have made! *Какие глупые ошибки я сделал!*  
**What** interesting books you have brought! *Какие интересные книги вы принесли!*  
**What** fine weather it is! *Какая хорошая погода!*  
**What** strange ideas he has! *Какие у него странные идеи!*

Чаще всего восклицательные предложения неполные. В них опускаются подлежащее, часть сказуемого, или все сказуемое целиком:

**What** a fine building (that is)! *Какое прекрасное здание!*  
**What** a silly story (it is)! *Что за глупая история!*

**What** a funny girl (she is)! *До чего смешная девчонка!*

**How** late (it is)! *Как поздно!*

**How** wonderful! *Как замечательно!*

**How** beautiful! *Как красиво!*

**What** a girl! *Ну и девушка!*

**How** cold (it is)! *Как холодно!*

### Порядок слов в английском предложении

В русском языке, благодаря наличию падежных окончаний, мы можем переставлять члены предложения, не меняя основного смысла высказывания. Например, предложения Студенты изучают эти планы и Эти планы изучают студенты совпадают по своему основному смыслу. Подлежащее в обоих случаях - студенты, хотя в первом предложении это слово стоит на первом месте, а во втором предложении - на последнем.

По-английски такие перестановки невозможны. Возьмём предложение The students study these plans Студенты изучают эти планы. Если подлежащее и дополнение поменяются местами, то получится бессмыслица: These plans study the students Эти планы изучают студентов. Произошло это потому, что слово plans, попав на первое место, стало подлежащим.

Английское предложение имеет твёрдый порядок слов.

Порядок слов в английском предложении показан в этой таблице:

I	II	III Дополнение			IV Обстоятельство
		Косвенное без предлога	Прямое	Косвенное с предлогом	
Подлежащее	Сказуемое				
We Мы	study изучаем		math математику		
He Он	gives дает	us нам	lessons уроки		in this room. в этой комнате
She Она	reads читает		her notes свои заметки	to Peter Петру	every day. каждый день

### Вопросительное предложение

Общее правило построения вопросов в английском языке таково: Все вопросы (кроме специальных вопросов к подлежащему предложения) строятся путем инверсии. Инверсией называется нарушение обычного порядка слов в английском предложении, когда сказуемое следует за подлежащим.

В тех случаях, когда сказуемое предложения образовано без вспомогательных глаголов (в Present и Past Indefinite) используется вспомогательный глагол to do в требуемой форме - do/does/did.

### Общие вопросы

Общий вопрос задается с целью получить подтверждение или отрицание высказанной в вопросе мысли. На общий вопрос обычно дается краткий ответ: "да" или "нет".

Для построения общего вопроса вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим.

а) Примеры сказуемого с одним вспомогательным глаголом: Is he speaking to the teacher?  
- Он говорит с учителем?

б) Примеры сказуемого с несколькими вспомогательными глаголами:

You will be writing letters to us. – Ты будешь писать нам письма.

Will you be writing letters to us? – Будешь ли ты писать нам письма?

Примеры с модальными глаголами:

She can drive a car. – Она умеет водить машину.

Can she drive a car? - Она умеет водить машину? (Yes, she can.; No, she cannot )

Когда в составе сказуемого нет вспомогательного глагола (т.е. когда сказуемое выражено глаголом в Present или Past Indefinite), то перед подлежащим ставятся соответственно

формы do / does или did; смысловой же глагол ставится в форме инфинитива без to (словарная форма) после подлежащего.

С появлением вспомогательного глагола do на него переходит вся грамматическая нагрузка - время, лицо, число: в Present Indefinite в 3-м лице ед. числа окончание -s, -es смыслового глагола переходит на глагол do, превращая его в does; а в Past Indefinite окончание прошедшего времени -ed переходит на do, превращая его в did.

Do you go to school? – Ходишь ли ты в школу?

Do you speak English well? - Ты хорошо говоришь по-английски?

#### **Ответы на общие вопросы**

Общий вопрос требует краткого ответа "да" или "нет", которые в английском языке образуются следующим образом:

а) Положительный состоит из слова Yes за которым (после запятой) идет подлежащее, выраженное личным местоимением в им. падеже (никогда не используется существительное) и тот вспомогательный или модальный глагол, который использовался в вопросе (вспомогательный глагол согласуется с местоимением ответа);

б) Отрицательный ответ состоит из слова No, личного местоимения и вспомогательного (или модального) глагола с последующей частицей not

Например: Are you a student? - Ты студент?

Yes, I am. - Да.; No, I am not. - Нет.

Do you know him? – Ты знаешь его?

Yes, I do. – Да (знаю).; No, I don't. – Нет (не знаю).

#### **Специальные вопросы**

Специальный вопрос начинается с вопросительного слова и задается с целью получения более подробной уточняющей информации. Вопросительное слово в специальном вопросе заменяет член предложения, к которому ставится вопрос.

Специальные вопросы могут начинаться словами:

who? – кто? whom? – кого? whose? - чей? what? – что? какой? which? –  
который?

when? – когда? where? – где? куда? why? – почему? how? – как?

how much? – сколько? how many? – сколько? how long? – как долго?  
сколько времени?

how often? – как часто?

Построение специальных вопросов:

1) Специальные вопросы ко всем членам предложения, кроме подлежащего (и его определения) строятся так же, как и общие вопросы – посредством инверсии, когда вспомогательный или модальный глагол ставится перед подлежащим.

Специальный вопрос (кроме вопроса к подлежащему) начинается с вопросительного слова или группы слов за которым следуют вспомогательный или модальный глагол, подлежащее и смысловой глагол (сохраняется структура общего вопроса).

#### **Вопрос к прямому дополнению:**

What are you reading? Что ты читаешь?

What do you want to show us? Что вы хотите показать нам?

#### **Вопрос к обстоятельству**

Обстоятельства бывают разного типа: времени, места, причины, условия, образа действия и др.

He will come back tomorrow. – Он вернется завтра.

When will he come back? – Когда он вернется?

What did he do it for? Зачем он это сделал?

Where are you from?

#### **Вопрос к определению**

Вопрос к определению начинается с вопросительных слов what какой, which (of) который (из), whose чей, how much сколько (с неисчисляемыми существительными), how many сколько (с исчисляемыми существительными). Они ставятся непосредственно перед

определяемым существительным (или перед другим определением к этому существительному), а затем уже идет вспомогательный или модальный глагол.

What books do you like to read? Какие книги вы любите читать?

Which books will you take? Какие книги (из имеющихся) вы возьмете?

### **Вопрос к сказуемому**

Вопрос к сказуемому является типовым ко всем предложениям: "Что он (она, оно, они, это) делает (делал, будет делать)?", например:

What does he do? Что он делает?

### **Специальные вопросы к подлежащему**

Вопрос к подлежащему (как и к определению подлежащего) не требует изменения прямого порядка слов, характерного для повествовательного предложения. Просто подлежащее (со всеми его определениями) заменяется вопросительным местоимением, которое исполняет в вопросе роль подлежащего. Вопросы к подлежащему начинаются с вопросительных местоимений:

who – кто (для одушевленных существительных)

what - что (для неодушевленных существительных)

The teacher read an interesting story to the students yesterday.

Who read an interesting story to the students yesterday?

Сказуемое в таких вопросах (после who, what в роли подлежащего) всегда выражается глаголом в 3-м лице единственного числа (не забудьте про окончание -s в 3-м лице ед. числа в Present Indefinite. Правила образования -s форм см. здесь.):

Who is reading this book? Кто читает эту книгу?

Who goes to school?

### **Альтернативные вопросы**

Альтернативный вопрос задается тогда, когда предлагается сделать выбор, отдать чему-либо предпочтение.

Альтернативный вопрос может начинаться со вспомогательного или модального глагола (как общий вопрос) или с вопросительного слова (как специальный вопрос) и должен обязательно содержать союз or - или. Часть вопроса до союза or произносится с повышающейся интонацией, после союза or - с понижением голоса в конце предложения.

Например вопрос, представляющий собой два общих вопроса, соединенных союзом or:

Is he reading or is he writing?

Did he pass the exam or did he fail?

Вторая часть вопроса, как правило, имеет усеченную форму, в которой остается (называется) только та часть, которая обозначает выбор (альтернативу):

Is he reading or writing?

### **Разделительные вопросы**

Основными функциями разделительных вопросов являются: проверка предположения, запрос о согласии собеседника с говорящим, поиски подтверждения своей мысли, выражение сомнения.

Разделительный (или расчлененный) вопрос состоит из двух частей: повествовательной и вопросительной.

Первая часть - повествовательное утвердительное или отрицательное предложение с прямым порядком слов.

Вторая часть, присоединяемая через запятую, представляет собой краткий общий вопрос, состоящий из местоимения, заменяющего подлежащее, и вспомогательного или модального глагола. Повторяется тот вспомогательный или модальный глагол, который входит в состав сказуемого первой части. А в Present и Past Indefinite, где нет вспомогательного глагола, употребляются соответствующие формы do/ does/ did.

В второй части употребляется обратный порядок слов, и она может переводиться на русский язык: не правда ли?, не так ли?, верно ведь?

1. Если первая часть вопроса утвердительная, то глагол во второй части стоит в отрицательной форме, например:

You speak French, don't you? You are looking for something, aren't you? Pete works at a plant, doesn't he?

2. Если первая часть отрицательная, то во второй части употребляется утвердительная форма, например:

It is not very warm today, is it? John doesn't live in London, does he?

### Безличные предложения

Поскольку в английском языке подлежащее является обязательным элементом предложения, в безличных предложениях употребляется формальное подлежащее, выраженное местоимением *it*. Оно не имеет лексического значения и на русский язык не переводится.

Безличные предложения используются для выражения:

1. Явлений природы, состояния погоды: It is/(was) winter. (Была) Зима. It often rains in autumn. Осенью часто идет дождь. It was getting dark. Темнело. It is cold. Холодно. It snows. Идет снег.

2. Времени, расстояния, температуры: It is early morning. Раннее утро. It is five o'clock. Пять часов. It is two miles to the lake. До озера две мили. It is late. Поздно.

3. Оценки ситуации в предложениях с составным именным (иногда глагольным) сказуемым, за которым следует подлежащее предложения, выраженное инфинитивом, герундием или придаточным предложением: It was easy to do this. Было легко сделать это. It was clear that he would not come. Было ясно, что он не придет.

4. С некоторыми глаголами в страдательном залоге в оборотах, соответствующих русским неопределенно-личным оборотам: It is said he will come. Говорят, он придет.

### Выполните упражнения для закрепления материала:

#### 1. Write questions and answers for the following statements, as in the example.

- 1 Sam was hungry when he reached the restaurant.  
...Was Sam hungry when he reached the restaurant? Yes. he was...
- 2 They should concentrate in class.
- 3 She can't speak any foreign languages.
- 4 They have to work overtime.
- 5 The boss was angry when Stuart arrived late.
- 6 The children didn't enjoy the film.
- 7 She wanted to go to the supermarket.
- 8 The train leaves at half past six.

#### 2. Fill in *who, whose, what, which, where, when, how long, how often, what time, why, how much, how many or how long ago*.

1. ...How often ... do you play football?' Twice a week.'
2. '... does the train leave?' 'Nine o'clock.'
3. '... is Martin?' 'In the garden.'
4. '... is it?' 'Half past ten.'
5. '... does he earn?' '£1,000 a month.'
6. '... sisters have you got?' 'Two.'
7. '... is this book?' '£5.'
8. '... did he call?' 'To invite me out to dinner.'
9. '... is the new driver like?' 'He's very friendly.'
10. '... shall we do this evening?' 'Let's go out.'
11. '... is the office party?' 'On Saturday.'
12. '... have you been waiting?' 'About half an hour.'
13. '... is that briefcase?' 'I think it's Tom's.'
14. '... of these rings do you prefer?' 'The gold one.'

15. '... spilt coffee on the desk?' 'I did. Sorry.'
16. '... did you get your exam results?' 'Last Friday.'
17. '... did you meet Jessie?' 'Two years ago.'
18. '... is the easiest way to get to the cinema?' 'Go through the city centre.'

**3. Write questions to which the words in bold are the answers.**

- 1 They live **near the beach**.  
...Where do they live?...
- 2 It takes **ten minutes** to drive to the supermarket.
- 3 George is **selfish**.
- 4 Mary is **tall, with dark hair and green eyes**.
- 5 I go swimming **twice a week**.
- 6 **The joke** made them laugh.
- 7 They are **Miss Drake's** books.
- 8 The shoes cost **twenty pounds**.
- 9 The film starts **at 7 pm**.
- 10 **Mr Samson** wants to open a shop.
- 11 Todd has been **to Spain**.
- 12 **She is happy because** she has won the competition.
- 13 Alan is a **very serious** person.
- 14 They moved here **six months ago**.

**4. Write questions to which the words in bold are the answers.**

Louise is **eight years old**. She lives in **Brighton, England**, and she has lived there **since she was two years old**. Louise goes to school every day and her favourite subjects are **English and History**. She has **two** brothers. Their names are **Steven and James**. Louise has several hobbies, such as **collecting wild flowers and playing the violin**. She practises the violin **every evening**. Her mother enjoys this, **because she likes listening to music**.

**5. Write questions to which the words in bold are the answers.**

- 1 Mark is decorating **the living room**.  
...What is Mark decorating?...
- 2 She found **Steven's** wallet.
- 3 **Mum** made these cakes.
- 4 **Fiona's** dress was ruined at the party.
- 5 Melissa is wearing **a blue dress**.
- 6 **Bob** is the older of the two brothers.
- 7 Stacey has bought **a new bag**.
- 8 I like **the blue** jumper best.
- 9 **The roof** was blown off in the storm.
- 10 I ran into **Jason** the other day.
- 11 I spoke to the **manager's** secretary about my complaint
- 12 **The Ethiopian runner** won the 1500m race.

**6. Complete the questions.**

- 1 Ryan won two races.  
a 'Who ...*won two races*...?' 'Ryan.'  
b 'How many ...*races did Ryan win*...?' 'Two.'
- 2 Stanley goes swimming three times a week.  
a 'Who ... ?' 'Stanley.'  
b 'How often ... ?' 'Three times a week.'
- 3 There are two shirts. The yellow one is mine.  
a 'Which ... ?' 'The yellow one.'



- b 'Whose ... ?' 'Mine.  
 4 Steven has broken Jim's mug.  
 a 'Whose ... ?' 'Jim's.  
 b 'Who ... ?' 'Steven.  
 5 Linda is going to the theatre this evening.  
 a 'Who ... ?' 'Linda.  
 b 'Where ... ?' 'To the theatre.  
 6 Anne bought Ralph a present yesterday.  
 a 'Who ... ?' 'Anne.  
 b 'Who ... ?' 'Ralph.  
 7 There are two bags. The one on the chair is Fay's.  
 a 'Whose ... ?' 'Fay's.  
 b 'Which ... ?' 'The one on the chair.'

**7. Use the prepositions in brackets to write questions to match the statements.**

- 1 She bought some flowers. Who ...*did she buy them for?* ... (for)  
 2 I got an invitation this morning. Who ...? (from)  
 3 Pedro comes from Spain. Where exactly ...? (from)  
 4 I read an interesting article yesterday. What ...? (about)  
 5 Lisa is excited. What ...? (about)  
 6 Linda played tennis. Who ...? (with)  
 7 Sam wrote a letter. Who ...? (to)  
 8 I went to a restaurant last night. Who ...? (with)

**8. Write the short form of the following negative questions.**

- 1 Has she not replied to your letter yet?  
 ...*Hasn't she replied to your letter yet?*...  
 2 Do they not live here any more?  
 3 Can she not drive a car?  
 4 Does he not understand what he has to do?  
 5 Do you not know the answer to this question?  
 6 Did he not offer you anything to drink?  
 7 Have we not got any milk left?  
 8 Could you not do anything to help him?

**9. Make negative questions using the words given, as in the example.**

- 1 A: I'm really tired today.  
 B: Why? ...*Didn't you go...* (go) to bed early last night?  
 2 A: ... (know) what time the film starts?  
 B: No, but I'll phone the cinema and ask now.  
 3 A: Let's go to see the new Brad Pitt film tonight.  
 B: ... (already/see) it?  
 4 A: ... (help) me make dinner?  
 B: No, sorry. I'm very busy at the moment.  
 5 A: ... (type) the reports yet?  
 B: No, sir. I'll finish them before I go home, though.  
 6 A: ... (cold)?  
 B: No. Actually I think it's quite warm in here.

**10. Turn the following into indirect questions.**

- 1 Who left this bag here? Do you know ...*who left this bag here?*...  
 2 Who is that woman? We need to find out ...  
 3 What time does the next train leave? Can you tell me ...

- 4 How much does this dress cost? Could you tell me ...  
 5 Where does Mary live? I don't know ...  
 6 Are the police investigating the robbery? Have you any idea ...  
 7 Did the caller leave a message? I'd like to find out ...  
 8 Is he the manager? I'd like to know ...  
 9 Who reported the crime? Do you know ...  
 10 How did they find the missing jewellery? Have you any idea ...

**11. Decide if the statement after each exchange is true (T) or false (F).**

- 1 Mark: I love playing football.  
 Paul: So do I.  
 ...T... *Paul loves playing football.*  
 2 Lucy: I don't enjoy watching horror films.  
 Jessica: Neither do I.  
 Jessica enjoys watching horror films.  
 3 Simon: I have never been to America before.  
 Steven: Neither have I.  
 Steven has never been to America before.  
 4 Richard: I have got a lot of pen-friends.  
 Julia: So have I.  
 Julia hasn't got a lot of pen-friends.  
 5 Belinda: I am going to take the bus to school.  
 Lucy: So am I.  
 Lucy is going to take the bus to school.

**12. Fill in the gaps with appropriate responses.**

- 1 A: I didn't go to the party last night.  
 B: ...*Neither/Nor did I*... I wish I had, though.  
 2 A: I enjoyed that film.  
 B: ... . It was brilliant.  
 3 A: I don't like omelettes.  
 B: ... . I think they're horrible.  
 4 A: I'm not looking forward to this exam.  
 B: ... . I'm sure it will be very difficult.  
 5 A: I'm going to York next weekend.  
 B: ... ! Perhaps I'll see you there.  
 6 A: I've just bought a new car.  
 B: ... . Mine is a Rover.  
 7 A: I haven't got any pets.  
 B: ... . I used to have a dog, though.  
 8 A: I was quite ill last week.  
 B: ... . I had the flu.

**13. Fill in the blanks with phrases using the verbs given and so or not.**

- 1 A: Are they going on holiday this year?  
 B: ...*I don't imagine so*... (imagine). They haven't saved any money.  
 2 A: Is Debbie ill?  
 B: ... (think). I saw her in town this morning.  
 3 A: Did John fail his exams?  
 B: ... (afraid). He'll have to take them again.  
 4 A: Will you be finished soon?  
 B: .... (expect). I haven't got much left to do.  
 5 A: Can you come to the meeting after work?

- B: ... (think). I haven't got any other plans.  
 6 A: Have they sold their house?  
 B: ... (appear). There's a 'sold' sign up outside.  
 7 A: Has he got a new car?  
 B: ... (believe). I saw him driving a different one last week.  
 8 A: Could you lend me some money, please?  
 B: ... (afraid). I haven't got any.  
 9 A: Are you going anywhere nice this weekend?  
 B: ... (suppose). My boss wants me to work.

**14. Fill in the correct question tags and short answers.**

- 1 A: You've seen that film, ...*haven't you*...?  
 B: Yes, ...*I have*....  
 2 A: They want to go skiing this year, ... ?  
 B: No, ... .They want to go on an adventure holiday.  
 3 A: He'll probably be hungry when he comes in, ... ?  
 B: Yes, ... .I'll make him some sandwiches.  
 4 A: She likes going to the cinema, ... ?  
 B: No ... .She prefers going to the theatre.  
 5 A: You've been to university, ... ?  
 B: Yes, ... .  
 6 A: I'm a bit younger than Sally, ... ?  
 B: Yes, ... .  
 7 A: They aren't moving, ... ?  
 B: Yes, ... .  
 8 A: You won't forget to call me, ... ?  
 B: No, ... .Don't worry.  
 9 A: You took some photographs at the ceremony, ... ?  
 B: Yes,... .They're in this album.  
 10 A: He knows I'm planning a party for him, ... ?  
 B: No, ... .He doesn't suspect a thing.  
 11 A: They have bought a new car, ...?  
 B: Yes, ... .It's a Volvo.  
 12 A: He works for his father, ... ?  
 B: Yes, ... .His father owns a large company.  
 13 A: I'm not late, ... ?  
 B: No, ... .You're just on time.  
 14 A: They'll be here in a minute, ... ?  
 B: Yes, ... . We'd better tidy up.  
 15 A: You did the washing-up, ... ?  
 B: Yes, ... , and I cleaned the kitchen.

**15. Underline the correct answer.**

- 1 A: You're new here, **are you/aren't you?**  
 B: Yes. I started work here yesterday.  
 A: Ah. Well, you've met everyone in the office, **hadn't you/haven't you?**  
 B: Yes. There are a lot of people working here, **aren't they/aren't there?**  
 2 A: You will remember to lock all the doors when you leave, **will you/won't you?**  
 B: Of course. I'm not stupid, **am I/aren't I?**  
 A: No. But you forgot to lock the doors last week, **didn't you/did you?**  
 B: You're not going to let me forget that, **aren't you/are you?**  
 3 A: You haven't seen Linda lately, **have you/haven't you?**  
 B: I saw her today. I told you, **did I/didn't I?**

A: Oh, yes! She didn't mention the party, **did she/didn't she?**

B: No, she didn't. It's tomorrow night, **is it/isn't it?**

**16. Fill in the question tags.**

- 1 You haven't got any money, ...*have you*...?
- 2 There's some water in the jug, ...?
- 3 She will be here on time, ...?
- 4 Mum can give me a lift, ...?
- 5 You know my brother, ...?
- 6 They live together, ...?
- 7 We have plenty of time, ...?
- 8 That boy is very clever, ...?
- 9 You have a car, ...?
- 10 The train will arrive soon, ...?
- 11 He has finished his homework, ...?
- 12 That's my wallet, ...?

## Тема 6: Основные правила презентации научно-технической информации

### 6.1 Запомните слова и выражения, необходимые для освоения темы курса:

#### Начало презентации

Good morning / afternoon / evening ladies and gentlemen	Доброе утро / день / вечер дамы и господа
My name is... I am ...	Меня зовут ... Я являюсь ...
Today I would like to talk with you about ...	Сегодня я хотел бы поговорить с вами о...
My aim for today's presentation is to give you information about ...	Цель моей сегодняшней презентации – проинформировать вас о...
I have been asked to comment on what I think of the way ...	Меня попросили сказать / прокомментировать, что я думаю о способе ...
Please feel free to interrupt me if there are any questions.	Пожалуйста, не стесняйтесь прерывать меня, если возникнут любые вопросы.
If you have any questions, please feel free to ask me at the end of the presentation.	Если у вас есть какие-либо вопросы, пожалуйста, задайте их по окончании презентации.

#### Сообщение о плане презентации

At the outset ...	Вначале ...
First of all, ... / Above all, ...	Прежде всего ...
First I would like to talk about ...	Сначала я хотел бы сказать о ...
I'd like to start by saying ...	Я бы хотел начать с ...
Before discussing ...	Перед тем как обсуждать ...
Describing this process, it is necessary to start with ...	Описывая этот процесс, необходимо начать с ...
Firstly, we must become accustomed to the terminology, which uses ...	Сначала мы должны ознакомиться с терминологией, которую использует ...
I'd like to come to the right point ...	Я бы хотел сразу приступить к делу ...
I am going to divide my review / report / article into 3 areas / parts ...	Я собираюсь разделить свой обзор / доклад / статью на 3 части ...
I will begin with a definition of ..., then go on to a brief review ...	Я начну с определения ..., затем перейду к краткому обзору ...
Let us start by mentioning a few facts ...	Давайте начнем с упоминания некоторых фактов ...
Then I would like to take a look at...	Затем я хотел бы взглянуть на ...
Following that we should talk about ...	Вслед за этим мы должны поговорить о ...
Lastly we are going to discuss ...	В заключение мы обсудим ...
I would like to talk to you today about _____ for _____ minutes.	Сегодня я хотел бы поговорить с вами о _____ в течение _____ минут.
We should be finished here today by _____ o'clock.	Мы должны закончить сегодня к _____ часам.

#### Управление презентацией

Now we will look at ...	Сейчас мы посмотрим на ...
I'd like now to discuss...	Я бы хотел обсудить сейчас ...
Before moving to the next point I need to ...	Прежде чем перейти к следующему вопросу, мне необходимо ...
Let's now talk about...	Давайте сейчас поговорим о ...
Let's now turn to...	Давайте перейдем сейчас к ...
Let's move on to...	Давайте перейдем к ...
That will bring us to our next point ...	Это приведет нас к нашему следующему пункту ...
Moving on to our next point ...	Переходим к нашему следующему пункту ...
Let us now turn to ..., namely to ...	Теперь перейдем к ..., а именно к ...

We come now to the description of ...	Теперь мы подошли к описанию ...
Let's switch to another topic ...	Перейдем на другую тему ...
Let us now proceed to consider how ...	Давайте перейдем к рассмотрению того, как ...
Firstly ...	Во-первых ...
Secondly ...	Во-вторых ...
Thirdly ...	В-третьих ...
I'd like to describe in detail ...	Я бы хотел подробно описать ...
Let's face the fact ...	Давайте обратимся к факту ...
Consider another situation.	Рассмотрим другую ситуацию ...
Let's go back a bit to ...	Давайте немного вернемся к ...
It will take up too much time / space ...	Это займет слишком много времени / места ...
This point will be discussed later / after ...	Этот вопрос будет обсуждаться позднее / после ...
Lastly ...	Наконец / в заключение ...
Eventually we must confess ...	В конечном итоге, мы должны признаться ...
Now we come to the final phase of ...	Теперь перейдем к заключительному этапу ...
One more question remains to discuss ...	Остается еще один вопрос для обсуждения ...
And the last point, ...	И последний вопрос / замечание, ...
A final remark.	Последнее замечание.
<b>Подведение итогов</b>	
I would just like to sum up the main points again ...	Я бы еще раз хотел подвести итоги основных пунктов ...
If I could just summarize our main points before your questions. So, in conclusion ...	Я хочу только подвести итоги наших главных пунктов перед тем, как вы начнете задавать вопросы. Итак, в заключение ...
Finally let me just sum up today's main topics ...	В заключение, позвольте мне подвести итоги сегодняшних основных тем ...
Concluding what has been said above, I want to stress that ...	Подводя итог тому, что было сказано выше, я хочу подчеркнуть, что ...
I will sum up what has been said ...	Я подытожу все сказанное ...
To conclude this work ...	В завершение этой работы ...
To summarize, the approach to ... described here is ...	Резюмируем: подход к ..., описанный здесь, состоит в ...
We arrived at the conclusion that ...	Мы пришли к заключению, что ...
We shouldn't rush to a conclusion ...	Мы не должны делать поспешный вывод ...
We find the following points significant ...	Мы находим важными следующие моменты ...
We can draw just one conclusion since ...	Мы можем сделать лишь один вывод, поскольку ...
As a summary I would like to say that ...	В качестве обобщения, я бы хотел сказать, что ...
Finally, the results are given in ...	И, наконец, результаты представлены в ...
<b>Уточнения</b>	
I'm sorry, could you expand on that a little?	Простите, можно немножко поподробнее?
Could you clarify your question for me?	Могли бы вы прояснить этот вопрос для меня?
I'm sorry I don't think I've understood your question, could you rephrase it for me?	Извините, по-моему, я не понял вашего вопроса. Могли бы вы изложить его иначе (перефразировать) для меня?
I think what you are asking is ...	Я думаю то, о чем вы спрашиваете, это ...
If I've understood you correctly you are asking about ...	Если я правильно вас понял, вы спрашиваете о ...
So you are asking about ...	Итак, вы спрашиваете о ...
Thus ...	Таким образом ...
Thus we see ...	Таким образом, мы видим ...
In consequence ...	В результате ...

In consequence of ...	Вследствие ...
Turning now to possible variants ...	Переходя теперь к возможным вариантам ...
We can further divide this category into two types ...	В дальнейшем мы можем разделить эту категорию на два типа ...
>We can now go one step further ...	Теперь мы можем продвинуться на шаг вперед ...
That is why we have repeatedly suggested that ...	Вот почему мы неоднократно предлагали ...
However this conclusion may turn out to be hasty, if ...	Однако этот вывод может оказаться поспешным, если ...
Maybe we could get definite results at an earlier date ...	Возможно, мы могли бы получить определенные результаты на более раннюю дату (раньше) ...
No definite conclusions have so far been reached in these discussions ...	В ходе этих дискуссий так и не были сделаны какие-либо определенные выводы ...
Results are encouraging for ...	Результаты обнадеживающие, поскольку ...
Results from such research should provide ...	Результаты такого исследования должны обеспечить ...
That yields no results ...	Это не дает никаких результатов ...
The logical conclusion is that ...	Логическим заключением является то, что ...
The result was astounding ...	Результат был ошеломляющим ...
The results are not surprising ...	Результаты неудивительны ...
Then eventually I came to the conclusion that ...	Затем, со временем, я пришел к выводу, о том что ...
There are two important consequences of ...	Есть два важных следствия ...
The first step is to develop ...	Первый шаг состоит в том, чтобы разработать ...
The second phase of is that ...	Второй этап ... в том, чтобы ...
There are two main stages in the procedure ...	В данной процедуре есть два главных этапа ...
Although I think that ...	Хотя я полагаю, что ...
I strongly believe that ...	Я решительно полагаю, что ...
In order to understand ...	Для того чтобы понять ...
It has to be said that ...	Необходимо сказать, что ...
Many experts are coming to believe that only ...	Многие эксперты все больше приходят к убеждению, что только ...
Some experts, however, think that ...	Некоторые эксперты, однако, думают, что ...
Someone may say that ...	Кто-то может сказать, что ...
Though we used to think ...	Хотя мы привыкли полагать ...
It is generally considered that ...	Обычно полагают, что ...
We should realize that ...	Мы должны осознавать, что ...
Now we understand why it is so hard to ...	Теперь мы понимаем, почему так трудно ...
Consider how it can be done ...	Рассмотрим, как это может быть сделано ...
At first glance it would seem that ...	На первый взгляд могло бы показаться, что ...
It can be viewed in a different light ...	Можно иначе смотреть на это ...
It has been assumed that ...	Предполагалось, что ...
Let us assume for a moment that ...	Предположим на минуту, что ...
Suppose, for example, that ...	Предположим, например, что ...
Though it might seem paradoxical, ...	Хотя это могло бы показаться парадоксальным ...
You might know that ...	Вы, возможно, знаете, что ...
But it can be claimed that ...	Но можно утверждать, что ...
Let us not forget that ...	Давайте не будем забывать, что ...
This simplified approach ignores the importance of ...	Этот упрощенный подход игнорирует важность ...

**6.2 Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:**

A presentation is the practice of showing and explaining the content of a topic to an audience or learner. In the business world, there are sales presentations, informational and motivational presentations, interviews, status reports, image-building, and training sessions.

Students are often asked to make oral presentations. You might have been asked to research a subject and use a presentation as a means of introducing it to other students for discussion.

Before you prepare for a presentation, it is important that you think about your objectives. There are three basic purposes of giving oral presentations: to inform, to persuade, and to build goodwill.

Decide what you want to achieve:

- inform – to provide information for use in decision making;
- persuade – to reinforce or change a receiver’s belief about a topic;
- build relationships – to send some messages which have the simple goal of building good-will

between you and the receiver.

### ***Preparation***

A successful presentation needs careful background research. Explore as many sources as possible, from press cuttings to the Internet. Once you have completed your research, start writing for speech bearing in mind the difference between spoken and written language. Use simple, direct sentences, active verbs, adjectives and the pronouns “you” and “I”.

### ***Structuring a Presentation***

A good presentation starts with a brief introduction and ends with a brief conclusion. The introduction is used to welcome your audience, introduce your topic/ subject, outlines the structure of your talk. The introduction may include an icebreaker such as a story, an interesting statement or a fact. Plan an effective opening; use a joke or an anecdote to break the ice. The introduction also needs an objective, that is, the purpose or goal of the presentation. It informs the audience of the purpose of the presentation too.

Next, ***the body*** of the presentation comes. Do not write it out word for word. All you want is an outline. There are several options for structuring the presentation:

- 1) Timeline: arrangement in a sequential order.
- 2) Climax: the main points are delivered in order of increasing importance.
- 3) Problem/ Solution: a problem is presented, a solution is suggested.
- 4) Classification: the important items are the major points.
- 5) Simple to complex: ideas are listed from the simplest to the most complex; it can also be done in a reverse order.

After the body, comes ***the closing***. A strong ending to the presentation is as important as an effective beginning. You should summarise the main points. This is where you ask for questions, provide a wrap-up (summary), and thank the participants for attending.

Each successful presentation has three essential objectives: the three Es – to educate, to entertain, to explain.

The main objective of making a presentation is to relay information to your audience and to capture and hold their attention. Adult audience has a limited attention span of about 45 minutes. In that time, they will absorb about a third of what you said, and a maximum of seven concepts. Limit yourself to three or four main points, and emphasise them at the beginning of your speech, in the middle, and again at the end to reiterate your message. You should know your presentation so well that during the actual presentation you should only have to briefly glance at your notes.

People process information in many ways. Some learn visually, others learn by listening, and the kinesthetic types prefer to learn through movement. It’s best to provide something for everyone. Visual learners learn from pictures, graphs, and images. Auditory learners learn from listening to a speaker. And, kinesthetic learners like to be involved and participate.



Scientific report writing requires the use of certain techniques and conventions that are detailed, strict and not always easy to master. The main purpose of a scientific report is to communicate. A typical structure and style have evolved to convey essential information and ideas as concisely and effectively as possible. The main aim of the report is to state your opinion on the issue or to provide precise information about a practical investigation.

**Audience.** Assume that your intended reader has a background similar to yours before you started the project. That is, a general understanding of the topic but no specific knowledge of the details. The reader should be able to reproduce whatever you did by following your report.

**Clarity of Writing.** Good scientific reports share many of the qualities found in other kinds of writing. To write is to think, so a paper that lays out ideas in a logical order will facilitate the same kind of thinking. Make each sentence follow from the previous one, building an argument piece by piece. Group related sentences into paragraphs, and group paragraphs into sections. Create a flow from beginning to end.

**Style.** It is customary for reports to be written in the third person or the 'scientific passive', for example, instead of writing 'I saw', one writes 'it was observed'; rather than, 'I think that ...' one writes 'it could be stated that ...' and so on. Avoid jargon, slang, or colloquial terms. Define acronyms and any abbreviations not used as standard measurement units. Most of the report describes what you did, and thus it should be in the past tense (e.g., "values were averaged"), but use present or future tense as appropriate (e.g., "x is bigger than y" or "that effect will happen"). Employ the active rather than passive voice to avoid boring writing and contorted phrases (e.g., "the software calculated average values" is better than "average values were calculated by the software").

**Typical Sections.** There are four major sections to a scientific report, sometimes known as IMRAD – Introduction, Methods, Results, And Discussion. Respectively, these sections structure your report to say "here's the problem, here's how I studied it, here's what I found, and here's what it means." There are additional minor sections that precede or follow the major sections including the title, abstract, acknowledgements, references, and appendices. All sections are important, but at different stages to different readers. When flipping through a journal, a reader might read the title first, and if interested further then the abstract, then conclusions, and then if he or she is truly fascinated perhaps the entire paper. You have to convince the reader that what you have done is interesting and important by communicating appeal and content in all sections.

**Title of the report.** Convey the essential point of the paper. Be precise, concise, and use key words. Avoid padding with phrases like "A study of ..." or headlines like "Global warming will fry Earth!" It is usual to write the title as one phrase or sentence. A good title is brief and informative. Titles should not exceed 10 or 12 words, and they should reveal the content of the study. Many titles take one of these two forms: a simple nominal sentence (Asymmetric Information, Stock Returns and Monetary Policy) or beginning with The effect of (for example, The Effects of Financial Restrictions and Technological Diversity on Innovation). Sometimes it is impossible to make word-by-word translation from Russian into English, for example, Об оценке работы фирмы should be translated as Assessing the Firm Performance or К проблеме хеджевых фондов is translated as Hedge Funds. Sometimes the title contains two parts, the first one is the topic, while the second is its specific details (International Financial Contagion: Evidence from the Argentine Crisis of 2001- 2002). If the report is of a very problematic issue its title may be in the form of a question (Was There a Credit Crunch in Turkey?)

**Introduction.** This section should contain a brief history of the research problem with appropriate references to the relevant literature and the purpose of the study. Introduce the problem, moving from the broader issues to your specific problem, finishing the section with the precise aims of the paper (key questions). Craft this section carefully, setting up your argument in logical order. Refer to relevant ideas/theories and related research by other authors. Answer the question "what is the problem and why is it important?" The introduction should also explain whether the study is an extension of a previous one, or whether a completely new hypothesis is to be tested. The final section of the introduction generally includes a list of all the hypotheses being tested in the study. The results of the current study are not to be referred to in the introduction.

You may use the following expressions:

This paper	aims at deals with, considers describes examines presents reports on	Настоящий доклад имеет своей целью... В настоящем докладе рассматриваются...  В настоящем докладе делается описание... В настоящем докладе исследуется ... В настоящем докладе представлен... В настоящем докладе сообщается о ...
------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Examples of an Introduction**

A. There has been a European Union foreign policy, confirmed in constitutional form in the Union Treaty, since 1993. The first decade, most commentators agree, has proved to be difficult: 'painful and problematic' according to one. As the twenty-first century progresses, replete with an array of new challenges, the need for a reassessment, and perhaps reinvigoration of Union 'foreign and security policy' is widely argued. The purpose of this article is to provide both a retrospective, of the evolution of the Union's foreign policy so far, and a prospective, of the challenges which it presently faces.

B. This paper examines companies incorporated under the Companies Act 1985. Its purpose is to consider the suitability of such companies for not-for-profit-organisations ('NFPOs').

**Methods.** Explain how you studied the problem, which should follow logically from the aims. Depending on the kind of data, this section may contain subsections on experimental details, materials used, data collection/sources, analytical or statistical techniques employed, study area, etc. Provide enough detail for the reader to reproduce what you did. Include flowcharts, maps or tables if they aid clarity or brevity. Answer the question "what steps did I follow?" but do not include results yet. Here you may use such expressions as:

A method of ... is proposed	Предлагается метод...
Data on... are discussed	Обсуждаются данные по ...
Present data encompass a period of ...	Настоящие данные охватывают период в
The design of the experiments was to reveal...	Эксперименты были направлены на выявление
	...
The effect of... on... is discussed	Обсуждается влияние ... на ...
The methods used for ... are discussed	Описываются методы, используемые для ...

**Results.** Explain your actual findings, using subheadings to divide the section into logical parts, with the text addressing the study aims. Tables are an easy and neat way of summarizing the results. An alternative or additional way of presenting data is in the form of line graphs, bar-charts, pie-charts, etc. Graphs, charts and illustrations are referred to as 'figures' (for example, Fig. 1) in the text of the report. All figures should be numbered in order of appearance in the text. For each table or graph, describe and interpret what you see (you do the thinking -- do not leave this to the reader). Expressions to describe results obtained may be:

The most important results are as follows	Самые важные результаты имеют следующий вид...
The results indicate the dominant role of	Результаты указывают на доминирующую роль...
The results of ... are discussed	Обсуждаются результаты ...
The results of observations are supported by...	Результаты наблюдений дополняются

**Discussion.** This is the most difficult section of a report to write and requires considerable thought and care. Essentially it is a consideration of the results obtained in the study, guided by any statistical tests used, indicating whether the hypotheses tested are considered true or are to be rejected.

This is best thought of in three steps: the main results must be very briefly summarized; the procedure must be critically assessed and weaknesses noted; and a final evaluation of the results made

in terms of the design, leading to a final judgment concerning the hypotheses being tested. The discussion can only refer to results, which are presented in the results section. Any detailed results which only appear in the appendixes cannot be discussed.

Evaluation of the results should include reference to other research with indications as to whether or not the current findings are in agreement with other findings (that is, reference is made to the introduction). The main conclusions reached should be summarized at the end of the discussion. Suggestions for follow-up research can also be given.

Discuss the importance of what you found, in light of the overall study aims. Stand back from the details and synthesize what has (and has not) been learned about the problem, and what it all means. Say what you actually found, not what you hoped to find. Begin with specific comments and expand to more general issues. Recommend any improvements for further study. Answer the question "what is the significance of the research?"

*Important Note:* this section is often combined with either the Results section or the Conclusions section. Decide whether understanding and clarity are improved if you include some discussion as you cover the results, or if discussion material is better as part of the broader summing up.

**Conclusions.** Restate the study aims or key questions and summarize your findings using clear, concise statements. Keep this section brief and to the point.

**Acknowledgments.** This is an optional section. Thank people who directly contributed to the paper, by providing data, assisting with some part of the analysis, proofreading, typing, etc. It is not a dedication; so don't thank Mom and Dad for bringing you into the world, or your roommate for making your coffee.

**References.** Within the text, cite references by author and year unless instructed otherwise, for example "Comrie (1999) stated that ..." or "several studies have found that x is greater than y (Comrie 1999; Smith 1999)." For two authors, list both names, and for three or more use the abbreviation "et al." (note the period) following the first name, for example "Comrie and Smith (1999)" or "Comrie et al. (1999)." Attribute every idea that is not your own to avoid plagiarism.

### 6.3 Систематизация грамматического материала:

#### Согласование времен в английском предложении (Sequence of Tenses)

Если в главном предложении сказуемое выражено глаголом в одной из форм прошедшего времени, то в придаточном предложении употребление времен ограничено. Правило, которому в этом случае подчиняется употребление времен в придаточном предложении, называется согласованием времен.

**Правило 1:** Если глагол главного предложения имеет форму настоящего или будущего времени, то глагол придаточного предложения будет иметь любую форму, которая требуется смыслом предложения. То есть никаких изменений не произойдет, согласование времен здесь в силу не вступает.

**Правило 2:** Если глагол главного предложения имеет форму прошедшего времени (обычно Past Simple), то глагол придаточного предложения должен быть в форме одного из прошедших времен. То есть в данном случае время придаточного предложения изменится. Все эти изменения отражены в нижеследующей таблице:

Переход из одного времени в другое	Примеры	
Present Simple » Past Simple	He <b>can speak</b> French – Он говорит по-французски.	Boris said that he <b>could speak</b> French – Борис сказал, что он говорит по-французски.
Present Continuous » Past Continuous	They <b>are listening</b> to him – Они слушают его	I <b>thought they were listening</b> to him – Я думал, они слушают его.
Present Perfect » Past Perfect	Our teacher <b>has asked</b> my parents to help him – Наш учитель попросил моих	Mary <b>told</b> me that our teacher <b>had asked</b> my parents to help him – Мария сказала мне, что наш

	родителей помочь ему.	учитель попросил моих родителей помочь ему.
Past Simple » Past Perfect	I <b>invited</b> her – Я пригласил ее.	Peter <b>didn't know</b> that I <b>had invited</b> her – Петр не знал, что я пригласил ее.
Past Continuous » Past Perfect Continuous	She <b>was crying</b> – Она плакала	John <b>said</b> that she <b>had been crying</b> – Джон сказал, что она плакала.
Present Perfect Continuous » Past Perfect Continuous	It <b>has been raining</b> for an hour – Дождь идет уже час.	He <b>said</b> that it <b>had been raining</b> for an hour – Он сказал, что уже час шел дождь.
Future Simple » Future in the Past	She <b>will show</b> us the map – Она покажет нам карту.	I <b>didn't expect</b> she <b>would show</b> us the map – Я не ожидал, что она покажет нам карту.

### **Изменение обстоятельств времени и места при согласовании времен.**

Следует запомнить, что при согласовании времен изменяются также некоторые слова (обстоятельства времени и места).

- this » that
- these » those
- here » there
- now » then
- yesterday » the day before
- today » that day
- tomorrow » the next (following) day
- last week (year) » the previous week (year)
- ago » before
- next week (year) » the following week (year)

### **Прямая и косвенная речь**

#### **Перевод прямой речи в косвенную в английском языке**

Для того чтобы перевести прямую речь в косвенную, нужно сделать определенные действия. Итак, чтобы передать чьи-то слова в английском языке (то есть перевести прямую речь в косвенную), мы:

#### **1. Убираем кавычки и ставим слово that**

Например, у нас есть предложение:

She said, "I will buy a dress". Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы передать кому-то эти слова, так же как и в русском, мы убираем кавычки и ставим слово that – «что».

She said that ..... Она сказала, что....

#### **2. Меняем действующее лицо**

В прямой речи обычно человек говорит от своего лица. Но в косвенной речи мы не можем говорить от лица этого человека. Поэтому мы меняем «я» на другое действующее лицо. Вернемся к нашему предложению:

She said, "I will buy a dress". Она сказала: «Я куплю платье».

Так как мы передаем слова девушки, вместо «я» ставим «она»:

She said that she ..... Она сказала, что она....

#### **3. Согласовываем время**

В английском языке мы не можем использовать в одном предложении прошедшее время с настоящим или будущим. Поэтому, если мы говорим «сказал» (то есть используем прошедшее время), то следующую часть предложения нужно согласовать с этим прошедшем временем. Возьмем наше предложение:

She said, "I will buy a dress". Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы согласовать первую и вторую части предложения, меняем will на would. см. таблицу выше.

She said that she would buy a dress. Она сказала, что она купит платье.

#### **4. Меняем некоторые слова**

В некоторых случаях мы должны согласовать не только времена, но и отдельные слова. Что это за слова? Давайте рассмотрим небольшой пример.

She said, "I am driving now". Она сказала: «Я за рулем сейчас».

То есть она в данный момент за рулем. Однако, когда мы будем передавать ее слова, мы будем говорить не про данный момент (тот, когда мы говорим сейчас), а про момент времени в прошлом (тот, когда она была за рулем). Поэтому мы меняем now (сейчас) на then (тогда) см. таблицу выше.

She said that she was driving then. Она сказала, что она была за рулем тогда.

### **Вопросы в косвенной речи в английском языке**

Вопросы в косвенной речи, по сути, не являются вопросами, так как порядок слов в них такой же, как в утвердительном предложении. Мы не используем вспомогательные глаголы (do, does, did) в таких предложениях.

**He asked, "Do you like this cafe?" Он спросил: «Тебе нравится это кафе?»**

Чтобы задать вопрос в косвенной речи, мы убираем кавычки и ставим if, которые переводятся как «ли». Согласование времен происходит так же, как и в обычных предложениях. Наше предложение будет выглядеть так:

**He asked if I liked that cafe. Он спросил, нравится ли мне то кафе.**

Давайте рассмотрим еще один пример:

**She said, "Will he call back?" Она сказала: «Он перезвонит?»**

**She said if he would call back. Она сказала, перезвонит ли он.**

### **Специальные вопросы в косвенной речи**

Специальные вопросы задаются со следующими вопросительными словами: what – что when – когда how – как why – почему where – где which – который

При переводе таких вопросов в косвенную речь мы оставляем прямой порядок слов (как в утвердительных предложениях), а на место if ставим вопросительное слово.

Например, у нас есть вопрос в прямой речи:

**She said, "When will you come?" Она сказала: «Когда ты придешь?»**

В косвенной речи такой вопрос будет выглядеть так:

**She said when I would come. Она сказала, когда я приду.**

**He asked, "Where does she work?" Он спросил: «Где она работает?»**

**He asked where she worked. Он спросил, где она работает.**

### **Выполните упражнения для закрепления материала:**

**1. Ruth met lots of students when she went to visit a university last month. Read their words, then report what they said.**

*e.g. I Sarah told her (that) she had made lots of friends.*

1. I've made lots of friends. (Sarah)
2. The library is huge. (Tina)
3. I'm learning lots of interesting things. (Paul)
4. The teachers are very friendly. (Simon)
5. I will always remember my time here. (Elaine)
6. I'm taking my final exams next month. (Roger)

**2. Turn the following sentences into reported speech.**

1. Robert said, 'This film is very funny'.  
...Robert said (that) the film was very funny....

- 2 'I'm starting a new job next week,' she said.  
 3 'I got my exam results last week,' he told them.  
 4 'I can't afford to buy this dress,' said Sally.  
 5 'I would buy a car if I had enough money,' he said to her.  
 6 Frank said, 'That's the house where I was born.'  
 7 'That was a wonderful party,' said Jill.  
 8 'Oranges grow in hot countries,' the teacher said.  
 9 'A lot of people visit museums,' he said.  
 10 'This is a very famous statue,' the tour guide told us.  
 11 'I don't like that jacket,' said Bob.  
 12 'I'm lost,' the boy said. (up-to-date reporting)  
 13 'I may be a little late this evening,' she said.  
 14 'You'd better clean up this mess,' Mum said to Claire.  
 15 'I've already done the shopping,' she said. (up-to-date reporting)  
 16 'I found this note under the sofa,' said Sue.  
 17 'I won't be late again,' he said to us.  
 18 'If I finish work early, I'll call you,' she said.  
 19 'I've been training hard recently,' he told the reporters.  
 20 'Shall I make some tea?' said Zoe.  
 21 'We must go home now,' said the man to his children.  
 22 'Those are the boys who chased me,' Sarah said.  
 23 'I'm going to a party tonight,' Lynne told her friends (up-to-date reporting)  
 24 'I used to have long hair,' Laura said.  
 25 'There is too much violence on TV,' said Grandad.  
 26 'You ought to make a decision soon,' Andrew told her.

**3. Complete the sentences with your own ideas using reported speech, as in the example.**

- 1 'I bought a new dress yesterday.'  
 'Did you? But you told me ... *you had bought trousers.*' ...  
 2 'Bill is moving house on Saturday.'  
 'Is he?'  
 3 'I like Chinese food a lot.'  
 'Do you? '  
 4 'Tom can speak German fluently.'  
 'Can he? '  
 5 'I haven't seen Anna for months.'  
 'Haven't you? '  
 6 'Sam is working for his father at the moment.'  
 'Is he? '  
 7 'I'm afraid I have to work this weekend.'  
 'Do you? '  
 8 'Janet knows about the surprise party.'  
 'Does she?'

**4. Turn the sentences into reported speech. In which of the following sentences do the tenses not change? In which do they not have to be changed? Why?**

- 1 'The instructions say, 'The camera needs two batteries.'  
*The instructions say (that) the camera needs two batteries.*  
*The tenses do not change because the introductory verb is in the present simple.*  
 2 'I've finished the letters you asked me to write,' Jill said.  
 3 'Pandas live in China,' the teacher said.  
 4 'Dad says, 'It's time for bed.'  
 5 'I have to tidy my bedroom now,' Toby said.

- 6 The article says, 'There has been an increase in the number of university students.'
- 7 Mr Brown says, 'My son is going to work abroad.'
- 8 'I should have bought her a present,' he said.
- 9 'I'm never going to have a pet,' my sister always says.
- 10 Alison says, 'The taxi is here.'
- 11 Mr Collins says, 'You needn't work late this evening.'
- 12 'I'll pick you up at eight o'clock,' she told me.
- 13 'Coal is found underground,' he said.
- 14 'You ought to go to the doctor's,' she said to her son.
- 15 'It is raining hard today,' she said.
- 16 They said, 'We've never travelled by plane before.'
- 17 'We might go to the cinema tonight,' they said.
- 18 Mum always says, 'You should wear warmer clothes.'

**5. Lucy's grandmother was a famous actress. Now that she has retired, she is showing Lucy reviews from some of the films she made. Using the prompts below, make sentences, as in the example.**

e.g. 'When I starred in 'The Love Affair' in 1952, 'Movie World' said that I was an extremely talented actress. The Stars' said that...

1 'The Love Affair' - 1952

'Frances Garner is an extremely talented actress. Movie World

'Garner gives an amazing performance in this film. The Stars

2 'Over the Moon' - 1958

'Garner brings any character to life.' Film Stars

'Frances Garner is always a pleasure to watch.' Movie News

3 "The Secret House" - 1961

'Ms Garner is the best actress ever seen on screen. Film Weekly

'Garner has a gift which is very rare.' Movie Times

4 'Only for You' - 1963

'Frances Garner has made this film a success.' Film World

'Garner truly is a star of the screen.' Screen Play

### REPORTED QUESTIONS

Yesterday, they carried out an experiment.

One student asked the teacher why he was mixing the liquids.

The other student asked the teacher if/whether they should take notes.

◆ Reported questions are usually introduced with the verbs ask, inquire, wonder or the expression want to know. The verb is in the affirmative. The question mark and words/expressions such as please, well ..., oh, etc. are omitted. The verb tenses, pronouns and time expressions change as in statements.

e.g. 'What did you make for dinner yesterday?' Bob asked me.

Bob asked me what I had made for dinner the day before.

◆ When the direct speech begins with a question word (who, where, how old, how long, when, why, what, etc.), the reported question is introduced with the same question word. When the direct question begins with an auxiliary (is, do, have) or a modal verb (can, may, etc.), then the reported question begins with if or whether.

e.g. 'Why do you want to leave your job?'

Pam asked me. Pam asked me why I wanted to leave my job.

'Do you like rock music?' he asked us.

He asked us if/whether we liked rock music.

'Can you ride a motorcycle?' Ben asked David.

Ben asked David if/whether he could ride a motorcycle.

**6. Turn the questions into reported speech. Begin each one with I asked the ... and give the name of the person who does the job, as in the example.**

- 1 'Do I need another filling?'
- ...*I asked the dentist if I needed another filling....*
- 2 'How much does this blouse cost?'
- 3 'How many tablets should I take each day?'
- 4 'Can I borrow the book for another week?'
- 5 'Will it cost very much to repair the television?'
- 6 'May I look at the menu, please?'
- 7 'What do I have to do for homework?'
- 8 'When will the report be typed?'
- 9 'Will you be able to deliver the flowers today?'
- 10 'Can I make an appointment to have my hair cut?'

**7. Turn the following into reported questions.**

- 1 'What is your name?' he asked me.
- ...*He asked me what my name was....*
- 2 'Where are your parents?' Uncle Bill asked us.
- 3 'Will you help me carry the box, please?' Dad asked.
- 4 'What time will you be home?' Mum asked me.
- 5 'Can you play the guitar?' he asked her.
- 6 'Who was at the door?' David asked Janet.
- 7 'Where is the post office?' they asked us.
- 8 'When will you do your homework?' Meg asked me.
- 9 The boss asked me, 'Have you finished those reports?'
- 10 John asked Sam, 'Do you like computer games?'
- 11 'Will you give me a lift to work, please?' he asked her
- 12 'Where is your jacket?' she asked him.

**8. Yesterday, Simon interviewed a famous actor. He asked him the following questions. Turn them into reported questions.**

- 1 'Do you enjoy being famous?'
- ...*Simon asked him if/whether he enjoyed being famous....*
- 2 'What is the best part of your job?'
- 3 'What do you find difficult about acting?'
- 4 'How many films have you starred in?'
- 5 'What is your favourite film?'
- 6 'Have you met many other famous people?'
- 7 'Where would you most like to make a film?'
- 8 'Have you visited many interesting places?'
- 9 'What are your plans for the future?'
- 10 'Are you happy with your life?'

### **REPORTED COMMANDS / REQUESTS / SUGGESTIONS**

“Inform the manager immediately.”

“Let's call the computer expert.”

“Please don't tell anyone about this.”

Lorna asked them not to tell anyone about it.

Peter told them to inform the manager right away.

Jim suggested calling the computer expert.

◆ To report commands, instructions, requests or suggestions in reported speech, we use an appropriate introductory verb (ask, order, beg, suggest, tell, etc.) and the to-infinitive, -ing form or that-clause depending on the introductory verb.



- a) 'Stop the car!' the policeman said to him.  
The policeman ordered him to stop the car.
- b) 'Put all the ingredients in a bowl,' she said to me.  
She told me to put all the ingredients in a bowl.
- c) 'Will you please hold this bag for me?' Laura said to Helen.  
Laura asked Helen to hold the bag for her.
- d) 'How about going to the cinema?' I said to them.  
I suggested going to the cinema.

**9. Turn the following sentences into reported speech.**

- 1 The teacher said to the student, 'Come and see me after the lesson.'  
*...The teacher asked the student to go and see him/ her after the lesson....*
- 2 He said, 'Shall we go out for dinner?'
- 3 Colin said to Dave, 'Please hold this book for me.'
- 4 He said to her, 'Close the door, please.'
- 5 Father said, 'How about going to the beach?'
- 6 She said, 'Let's watch the game on TV.'
- 7 He said to them, 'Please, please don't hurt me.'
- 8 The policeman said to the thieves, 'Put your hands up!'
- 9 The man said to the waiter, 'Can you bring me some water, please?'
- 10 Jason said to his father, 'Please, please let me go to the party.'
- 11 The librarian said to the boys, 'Don't make so much noise.'
- 12 The chef said to me, 'Put the cake in the oven.'

**10. First read, then report what the teacher told the students before the exam.**

- 1 Please leave your bags at the front room.  
*...He asked the students to leave their bags at the front of the room....*
- 2 Don't talk during the exam.
- 3 Raise your hand if you need anything.
- 4 Write all you answers in pen.
- 5 Answer all the questions.
- 6 Don't forget to write your name at the top of the page.
- 7 Check your answers again before you hand the paper in.
- 8 Please, leave quietly when you finish.

**11. Study the speech bubbles, then complete the sentences below using reported speech, as in the example.**

Hurry up!

Be quiet!

Let's go to the theatre.

We'll discuss it later.

Can I have a biscuit, please, Mum?

I won't be home tonight, Dad.

Will you help me with these bags, please, Jim?

I'm going to bed.

- 1 It was very late, so I *...said I was going to bed.*
- 2 Clare was planning to stay with friends, so she
- 3 I was hungry, so I
- 4 The shopping was very heavy, so Sarah
- 5 Mark wasn't ready for school, so his brother
- 6 The children were shouting, so the teacher
- 7 Susie wanted to watch a play, so she
- 8 Pam was busy when I asked for some advice, so she

**12. Turn the following sentences into reported**

- 1 'Where are you going?' she said to them.  
...*She asked them where they were going...*  
2 'I'm going shopping,' said Anna, (up-to-date reporting)  
3 'Go away!' said his friend.  
4 She asked me, 'Are you ready to leave?'  
5 'I'll pick you up at five o'clock,' he said to her.  
6 'It's time for lunch,' Ruth says.  
7 'When did you arrive?' asked Marilyn.  
8 The meeting started ten minutes ago,' she said, (up-to-date reporting)  
9 My father said to me, 'Don't be late.'  
10 Tom has already left,' said Pam to us.  
11 'Who's there?' said Joe.  
12 'What colour skirt did you buy?' she asked me.  
13 They said to him, 'We're leaving early in the morning. (up-to-date reporting)  
14 'Don't go near the fire,' Dad said to the boys.  
15 'Let's have a barbecue this weekend,' said Liz.

**13. Choose the correct answer.**

- 1 She said that it was going to be a wonderful party.  
a 'It was going to be a wonderful party.'  
b 'It's going to be a wonderful party.'  
2 He said the bus might be a little late that day.  
a 'The bus was a little late today.'  
b 'The bus might be a little late today.'  
3 She told him that he should study harder.  
a 'You should study harder.'  
b 'You should have studied harder.'  
4 He said that the fire had done a lot of damage to the building.  
a 'The fire had done a lot of damage to the building'  
b 'The fire has done a lot of damage to the building,'  
5 He said that Michael was the best student he had ever taught.  
a 'Michael is the best student I have ever taught.'  
b 'Michael was the best student I have ever taught.'  
6 She told us that the new furniture had been delivered the day before.  
a 'The new furniture had been delivered yesterday.'  
b 'The new furniture was delivered yesterday.'  
7 They said that the manager would inspect the office the following day.  
a 'The manager will inspect the office the following day.'  
b 'The manager will inspect the office tomorrow.'  
8 He said that if we hadn't acted so quickly, the accident would have been even worse.  
a 'If you hadn't acted so quickly, the accident would have been even worse.'  
b 'If you haven't acted so quickly, the accident would be even worse.'

**14. Complete the sentences.**

- 1 'You should spend more time studying.'  
The teacher advised *...me to spend more time studying...*  
2 'Don't forget to lock the door before you leave.'  
Sam reminded  
3 'I'm sorry I forgot to call you.'  
Jim apologised  
4 'You never listen to me, Stuart.'

Mary complained  
 5 'Shall we go bowling this evening?'  
 Mark suggested  
 6 'You mustn't play near the road.'  
 Father forbade  
 7 'This man stole my wallet!'  
 Mr Brown accused  
 8 'I'm the best basketball player in the school.'  
 Steve boasted  
 9 'Yes, I took the letter.'  
 Claire admitted  
 10 'You must stay for lunch, Sarah.'  
 Mrs Stamp insisted  
 11 'Please, please, let me borrow your bicycle.'  
 Martin begged  
 12 'Don't touch the oven. It's hot.'  
 Mother warned

**15. Fill in the gaps with one of the introductory verbs from the list below in the past simple.**

deny	suggest	boast	agree
insist	accuse	promise	complain
advise	threaten	warn	remind

1 'I'm the fastest runner on the team,' he said.  
 He ...*boasted*... about being the fastest runner on the team.  
 2 'I didn't take your jacket,' he said to her.  
 He ... taking her jacket.  
 3 'You should go to the doctor's,' Mum said to me.  
 Mum ... me to go to the doctor's.  
 4 'I'll call you next week,' she said to him.  
 She ... to call him next week.  
 5 'Yes, I'll set the table for dinner,' he said to her.  
 He ... to set the table for dinner.  
 6 'He always forgets my birthday,' she said.  
 She ... that he always forgot her birthday.  
 7 'Let's go for a walk,' she said.  
 She ... going for a walk.  
 8 'Leave, or I'll shoot,' the man said to them.  
 The man ... to shoot them if they didn't leave.  
 9 'Don't forget to feed the cat,' she said to him.  
 She ... him to feed the cat.  
 10 'You broke my CD player,' she said to him.  
 She ... him of breaking her CD player.  
 11 'Don't go near the edge of the cliff,' Dad said to their  
 Dad ... them not to go near the edge of the cliff.  
 12 'You must do your homework before you go out,' she said to us.  
 She ... on us doing our homework before we went out.

**16. Turn the sentences into reported speech using an appropriate introductory verb.**

1 'No, I won't do your homework for you,' she said to me.  
 ...*She refused to do my homework for me*....  
 2 'You lied to me,' Dennis told Ann.  
 3 'I promise I won't tell anyone your secret,' Tara said to Diana.  
 4 'Don't forget to post the letters,' Mum said to me.

- 5 'I'm sorry I ruined your shirt,' Sarah told Frances.  
 6 'No, I didn't use Tim's computer,' George said.  
 7 'Don't get too close to the fire,' Mike said to the children.  
 8 'Let's have a party,' Simon said.  
 9 'I'll punish you if you behave badly,' Mum told the twins.  
 10 'It was me who broke the vase,' she said.  
 11 'Could I use your phone, please?' David asked me.  
 12 'Yes, I'll help you with the washing-up,' Sandra told me.  
 13 'Everyone stop talking!' Mr Jones told the class.  
 14 'Please, please, don't tell anyone about this,' he said to us.  
 15 'You should go to the dentist's,' she told her brother.  
 16 'Children, sit down!' the school bus driver said.  
 17 'Throw down your weapons!' the policeman said to the robbers.  
 18 'No, you may not stay out late tonight,' Dad said to Louise.  
 19 'You must wash your hands before eating dinner,' she told the children.  
 20 'That's the most beautiful necklace I've ever seen' Amanda said.

### EXCLAMATIONS – YES/NO SHORT ANSWERS – QUESTION TAGS

- We use the verbs exclaim/say that to report exclamations which begin with 'What a/an ...' or 'How...!' in direct speech.

e.g. 'What an unusual design!' he said.

He exclaimed/said that it was an unusual design.

He exclaimed/said that the design was unusual. But with exclamations such as 'Splendid!', 'Great!', 'Good!', 'Excellent!', 'Oh!', 'Oh dear!' etc. we use the expression give an exclamation of delight/ disgust/ relief/surprise, etc.

e.g. 'Wow!' he said as he unwrapped his gift.

He gave an exclamation of surprise as he unwrapped his gift.

- Study the following examples:

5 g. a) They said, 'Thank you.' - They thanked us.

b) "You fool!" she said. - She called him a fool.

c) 'Happy Birthday!' we said to Tamzin. We wished Tamzin a happy birthday.

d) 'Congratulations!' they said to us. They congratulated us.

- Yes /No short answers are expressed in reported speech with subject + appropriate auxiliary verb/introductory verb.

e. g. 'Will you help me decorate the cake?' she asked him. "Yes," he said.

She asked him to help her decorate the cake and he said he would/he agreed.

- Question tags are omitted in reported speech. We use an appropriate introductory verb to convey the same meaning.

e. g. 'You won't tell anyone, will you?' she said to him. She asked him not to tell anyone.

### 17. Turn the following sentences into reported speech.

1 "Will you call me?" he asked. 'Yes, of course,' she said.

*He asked her to call him and she said she would.*

2 "Wow!" they said as the fireworks exploded in the sky.

3 'You'll try to visit John, won't you?' he said to us.

4 'How delicious!' she said as she tasted the dessert.

5 'What a surprise!' he said when he saw the present.

6 'Amazing!' she said when she saw the magician's act.

7 'Well, good luck, then,' she said to him.

8 'Can you do this puzzle?' she asked. 'No', he said.

## REPORTING A DIALOG

In dialogues we use a mixture of statements, questions, commands, requests, etc. In reported speech, we use: and, as, adding that, and (he/she) added that, because, but, since, and then (he/she) went on to say (that), while, then, etc. to link the sentences in a dialogue. We can also use introductory verbs in the present participle form (offering, begging, explaining, etc.).

a) 'I'm exhausted,' she said to him. 'Can you make me a cup of tea?'

She exclaimed that she was exhausted and asked him to make her a cup of tea.

b) 'I'll take a taxi home. It's getting late', he said.

He said that he would take a taxi home as/ because/since it was getting late.

c) Mr Adams: Can I talk to Mr Stephens?

Secretary: I'm sorry, but he's not here. Would you like me to take a message?

Mr Adams: No, thank you. I need to see him in person.

Mr Adams asked to talk to Mr Stephens. His secretary said that he wasn't there and offered to take a message. Mr Adams declined, explaining that he needed to see him in person.

### ***18. Turn the following sentences into reported speech.***

1 'I'm hungry,' she said. 'I haven't eaten all day.'

...*She said that she was hungry, explaining that she hadn't eaten all day...*

2 'Let's go to the cinema,' he said. 'We haven't seen a film for months.'

3 Tim: Dave is ill. He can't come to the party.

Mike: What's wrong with him?

Tim: He's got flu. He has to stay in bed.

4 'You're early,' he said to her. 'I'm not ready yet.'

5 'Hurry up!' she told him. 'We're going to miss the bus.'

6 'Have you got your key?' she said. 'I've forgotten mine.'

7 'I'm going out,' Colin said. 'I might be back late.'

8 Sally: I've bought a car. It's being delivered tomorrow.

John: What kind of car is it?

Sally: It's a sports car. It was very expensive.

9 'I'm sorry I'm late. I overslept,' he said to them.

10 Martin: Can you help me? I need some advice.

James: What's the problem?

Martin: I don't know what to buy my mother for her birthday. I want to get something special.

### ***19. Turn the following sentences into direct speech, as in the example.***

1 He threatened to tell the headmaster if we didn't behave properly.

...*I'll tell the headmaster if you don't behave properly,' he said....*

2 She invited me to go to the cinema with her.

3 He offered to help me clean the house.

4 We explained that we were late because we had missed the bus.

5 She advised me to see a professional.

6 She admitted to reading my diary.

7 She agreed to help me interview the candidates.

8 He accused me of breaking his glasses.

9 We apologised for missing their dinner party.

10 Edward complained that the children were always disturbing him.

### ***20. Turn the following sentences from direct into reported speech or vice versa.***

1 'What are your plans for the weekend?' he asked her.

...*He asked her what her plans for the weekend were....*

2 Malcolm suggested that they go fishing that afternoon.

3 Simon denied having damaged the car.

4 'Could you open the door for me, please?' Kate asked Harry.

- 5 Julia claimed to have met Kevin Costner.  
 6 'You never listen when I'm talking to you,' she said.  
 7 The instructor said, 'This is how you open the parachute.'  
 8 'I promise I won't lose your necklace,' she told her friend.  
 9 Stuart begged his parents to let him go to the disco.  
 10 His father said to him, 'No, you can't go to the concert.'  
 11 'Yes, you may stay out late on Saturday,' said Mum.  
 12 The man demanded to speak to his lawyer.  
 13 'I'm afraid there are no tickets left,' he said to us.  
 14 The path is very slippery,' the guide said to the climbers.  
 15 He asked her to write to him while she was away.

**21. Turn the following into reported speech. Use appropriate introductory verbs.**

- 1 Sam: 'We're having trouble finding a good sales assistant.'  
 ...*Sam complained that they were having trouble finding a good sales assistant...*  
 2 Dave: 'We've been interviewing people for two weeks.'  
 3 Lucy: 'Why don't you contact the Job Centre?'  
 4 Ann: 'I think that Julie Smith is looking for a job.'  
 5 Tom: 'Yes, right. We forgot that she has been looking for a job.'  
 6 Dave: 'Actually, Julie might be perfect for the job. Ann, do you have her phone number?'  
 7 Ann: 'Yes, I do. I'll give her a call if you like.'  
 8 Sam: 'Don't forget to ask her if she can work flexible hours.'

**Сравнительно-сопоставительные конструкции и обороты в предложении**

Все три формы прилагательных – основная (или положительная), сравнительная и превосходная используются в сравнительных конструкциях.

**Положительная степень**

(или основная форма прилагательного)

**1** Одинаковое качество двух предметов (лиц, явлений) выражается прилагательными в положительной степени (основная форма) в конструкции с союзами **as...as** в значении *такой же ...как, так же...как*:

He is <b>as tall as</b> his brother.	<i>Он такой же высокий, как и его брат.</i>
This text is <b>as difficult as</b> that one.	<i>Этот текст такой же трудный, как и тот.</i>

Иногда употребляется конструкция с прилагательным **same** *тот же самый, одинаковый*: **the same...as** – *такой же, тот же самый*:

Mary is <b>the same age as</b> Jane.	<i>Мэри того же возраста, что и Джейн.</i>
--------------------------------------	--------------------------------------------

**2** Разное качество предметов выражается конструкцией **not so/as...as** в значении *не так...как, не такой...как*:

He is <b>not so (as) tall as</b> his brother.	<i>Он не такой высокий, как его брат.</i>
The problem is <b>not so simple as</b> it seems.	<i>Эта проблема не такая простая, как кажется.</i>

Если после второго **as** следует личное местоимение в третьем лице, то обычно глагол повторяется:

I am <b>not as strong as</b> he <u>is</u> .	<i>Я не такой сильный, как он.</i>
Her sister is <b>not so pretty as</b> she <u>is</u> .	<i>Ее сестра не такая хорошенькая, как она.</i>

А если следует личное местоимение в первом или втором лице, то глагол может опускаться:

She is **not so beautiful as** you (are). *Она не такая красивая, как ты.*

**3** Если один из сравниваемых объектов превосходит другой вдвое (**twice** [twaɪs]) или в несколько раз (... **times**) по степени проявления какого-либо качества, то употребляется следующая конструкция:

Your room is **twice as large as** mine. *Ваша комната в два раза больше моей.*

This box is **three times as heavy as** that. *Этот ящик в три раза тяжелее того.*

Когда второй объект сравнения не упомянут, то **as** после прилагательного не употребляется:

This grade is **twice as expensive**. *Этот сорт в два раза дороже.*

He is **twice as old**. *Он в два раза старше.*

А если один из объектов уступает по качеству в два раза, то употребляется **half** половина, наполовину, в два раза меньше. Обратите внимание на то, что стоящее за ним прилагательное в конструкции **as... as** имеет противоположное значение тому, что принято в русском языке:

Your flat is **half as large as** mine. *Ваша квартира вдвое меньше моей.*

Moscow is **half as big as** New York. *Москва наполовину меньше Нью-Йорка.*

В подобных сравнительных конструкциях союз **as...as** и последующее прилагательное могут вообще опускаться, что должно компенсироваться наличием соответствующего существительного:

Your flat is **three times** the size of mine. *Ваша квартира в три раза больше моей.*

He is **half** my age. *Он в два раза моложе меня.*

### Сравнительная степень

**1** При сравнении степени качества одного предмета с другим после прилагательного в СРАВНИТЕЛЬНОЙ степени употребляется союз **than** [ðən] - чем, который при переводе на русский язык часто опускается:

He is **older** than I am. *Он старше, чем я. (меня)*

This book is **more interesting** than that one. *Эта книга интереснее, чем та (книга).*

Эта конструкция может содержать и количественный компонент сравнения:

My mother is **ten years younger** than my father. *Моя мама на 10 лет моложе отца.*

Уменьшение качества выражается с помощью **less... than**:

I am **less musical** than my sister. *Я менее музыкален, чем моя сестра.*

Если после **than** следует личное местоимение в третьем лице, то глагол обычно повторяется:

She has **more good** marks than he has. *У нее больше хороших отметок, чем у него.*

А если следует личное местоимение в первом или втором лице, то глагол может опускаться:

He is **stronger** than you. *Он сильнее, чем ты.*

В этом случае, если нет второго сказуемого, после **than** обычно употребляется личное местоимение в объектном падеже **me/ him/ her/ them/ us**, а не в именительном:

You are taller than **I am**. или You are taller than **me**. *Ты выше, чем я (меня).*

I got up earlier than **she did**. или I got up earlier than **her**. *Я встал раньше ее (чем она).*

She runs quicker than **him**. *Она бежит быстрее (чем он).*

**2** Для усиления сравнительной степени часто употребляются слова **much** [mʌʃ] или **far** [fɑː] со значением - значительно, гораздо, намного, а также **still** еще, **even** [ˈiːvən] даже, **by far** намного, безусловно. Причем **much more** [mʌʃ mɔː] и **far more** употребляется перед неисчисляемыми существительными, а **many more** перед исчисляемыми существительными :

My boyfriend is **much older** than me. *Мой друг гораздо старше меня.*

This book is **far better** than that one. *Эта книга значительно лучше той.*

It is **still colder** today.  
He has **much more free** time than I have.  
I have **many more** books than he (has).

*Сегодня еще холоднее.*  
*У него гораздо больше свободного времени, чем у меня.*  
*У меня гораздо больше книг, чем у него.*

3 При передаче зависимости одного качества от другого (обычно их параллельное возрастание или убывание) используется конструкция **the... the**, например:

**The more** you have, **the more** you want. *Чем больше ты имеешь, тем больше ты хочешь.*  
**The longer** I stay here **the better** I like it. *Чем дольше я нахожусь здесь, тем больше мне нравится.*

### Превосходная степень

Если один предмет или лицо превосходят остальные в каком-либо качестве, то употребляется прилагательное в превосходной степени с артиклем **the**. Речь обычно идет не о сравнении двух предметов (лиц, явлений), а трех или более.

"Why did you stay at that hotel?" – "It was **the cheapest** (that) we could find." *"Почему вы остановились в той гостинице?" – "Она была самая дешевая, которую мы могли найти".*

Обычно при сравнении употребляется конструкция **the прилагательное... in**, если речь идет о местоположении, например:

Tom is **the cleverest** (boy) **in** the class. *Том – самый умный (парень) в классе.*  
What's **the longest** river **in** the world? *Какая самая длинная река в мире?*

Или конструкция **the прилагательное... of**, например:  
**the happiest** day of my life *счастливейший день моей жизни*  
He is **the best** of my friends. *Он лучший из моих друзей.*  
Pete is **the best** student of us all. *Пит лучший студент из всех нас.*  
She is **the prettiest** of them all. *Она самая хорошенькая из них.*

После превосходной степени часто употребляется определительное придаточное предложение со сказуемым в **Present Perfect** (как вы помните, здесь речь идет о свершившемся факте в прошлом, значение которого продолжается до настоящего момента). Это предложение может вводиться относительным местоимением **that который**, но оно обычно опускается.

This is **the most interesting** book (that) *Это самая интересная книга, которую я I have ever read.*  
*когда-либо читал.*

### Типы придаточных предложений и способы их связи

#### TIME CLAUSES

*They had booked tickets before they went to the cinema. They will go home when the film is over.*

◆ We use the following time conjunctions to introduce time clauses.

**when - as - while - before - after - since - until/till - whenever - as long as - by the time- as soon as -the moment that - no sooner ..than - hardly... when - once - immediately - the first/last/next time** etc.

◆ When the time clause precedes the main clause, a comma is used.

e.g. *Whenever he is in town, he visits us.*

*He visits us whenever he is in town.*

Sequence of Tenses

◆ Time clauses follow the rule of the sequence of tenses. That is, when the verb of the main clause is in a present or future form, the verb of the time clause is in a present form. When the verb of the main clause is in a past form, the verb of the time clause is in a past form too.

Main clause

Time clause

present / future / imperative → present simple or present perfect

*She takes off her shoes the moment that she gets home.*



*I'll call you as soon as I get to my hotel.*

*Turn off the lights before you leave.*

past simple/ past perfect → past simple or past perfect

*He took a shower after he had finished painting the room.*

*They had reserved a table before they went to the restaurant.*

### TIME CONJUNCTIONS

◆ **ago - before**

**ago = before now**

e.g. *My parents got married twenty years ago. (= twenty years before now)*

**before = before a past time**

e.g. *Helen and Mike got married last month.*

*They had met six months before. (= six months before last month)*

◆ **until/till - by the time**

**until/till = up to the time when**

e.g. *You must stay in the office until/till you finish/have finished the report.*

*(= up to the time when you finish the report) They'll be at their summer house until/till Sunday.*

*(= up to Sunday)*

**by the time + clause = not later than the moment something happens**

e.g. *I will have set the table by the time you come home. (= before, not later than the moment you come home)*

**by = not later than**

e.g. *I'll let you know my decision by Friday. (= not later than Friday)*

Note: a) **not... until/till**

e.g. *I won't have finished my work until/till/ before Thursday.*

b) Both until/till and before can be used to say how far away a future event is.

e.g. *There's only one week until/till/ before my summer holidays.*

◆ **during - while/as**

**during + noun = in the time period**

e.g. *We learnt several interesting facts during the lecture.*

**while/as + clause = in the time period**

e.g. *We learnt several interesting facts while/as we were listening to the lecture.*

◆ **when = (time conjunction) + present tense**

e.g. *We'll order some pizzas when our friends get here.*

**when = (question word) + will/would**

e.g. *I'm not sure when his next book will be published.*

### CLAUSES OF RESULT

*Dolphins are so appealing (that) it is hard not to like them.*

*They are such intelligent creatures (that) they can communicate with each other.*

Clauses of result are used to express the result of something. They are introduced with the following words/expressions:

**as a result - therefore - consequently/as a consequence - so - so/such ... that** etc.

◆ **as a result/therefore/consequently**

e.g. *The president was taken ill and, as a result/ therefore/ consequently the summit meeting was cancelled.*

*The president was taken ill. As a result/therefore/ consequently, the summit meeting was cancelled.*

◆ **so** e.g. *It was hot, so I turned on the air-conditioning.*

◆ **such a/an + adjective + singular countable noun**

e.g. *It was such an interesting book (that) I couldn't put it down.*

◆ **such + adjective + plural/uncountable noun**

e.g. *They are such good friends (that) they've never had an argument.*

*It was such expensive jewellery (that) it was kept in a safe.*

◆ **such a lot of + plural/uncountable noun**

e.g. *She invited such a lot of guests to her party that there wasn't enough room for all of them.*  
*He has such a lot of money (that) he doesn't know what to do with it.*

◆ **so + adjective/adverb**

e.g. *He is so devoted that he deserves praise.*  
*He speaks so quickly that I can't understand him.*

◆ **so much/little + uncountable noun**

**so many/few + plural noun**

e.g. *There is so much traffic that we won't be on time. He pays so little attention to what I say that it makes me angry.*

*He made so many mistakes that he failed. There are so few wolves left that we have to protect them.*

### CLAUSES OF REASON

*Traffic is getting worse because/as more people are buying cars. Traffic is getting worse on account of the fact that more people are buying cars.*

Causes of reason are used to express the reason for something. They are introduced with the following words/expressions:

**because - as/since - the reason for/why - because of/on account of/due to - now that - for**  
etc.

◆ **because** e.g. *I took a taxi because it was raining.*

*Because it was raining, I took a taxi.*

◆ **as/since (=because)** e.g. *They bought him a gift as/since it was his birthday. As/Since it was his birthday, they bought him a gift.*

◆ **the reason for + noun/-ing form**

**the reason why + clause**

e.g. *The reason for his resignation was (the fact) that he had been offered a better job. The fact that he had been offered a better job was the reason for his resigning. The reason why he resigned was (the fact) that he had been offered a better job.*

◆ **because of/on account of/due to + noun**

**because of/on account of/due to the fact that + clause**

e.g. *All flights were cancelled because of/on account of the thick fog.*  
*All flights were cancelled due to the thick fog. He asked for a few days off because of/on account of the fact that he was exhausted. He asked for a few days off due to the fact that he was exhausted.*

◆ **now (that) + clause** e.g. *Now (that) they have children, they have less free time.*

◆ **for = because (in formal written style)**

A clause of reason introduced with for always comes after the main clause.

e.g. *The citizens of Harbridge were upset, for a new factory was to be built near their town.*

### CLAUSES OF PURPOSE

*They met in a café to discuss their holiday.*

*They met in a café so that they could discuss their holiday.*

Clauses of purpose are used to express the purpose of an action. That is, they explain why someone does something. They are introduced with the following words/expressions:

**to - in order to/so as to-so that/in order that - in case-for** etc.

◆ **to - infinitive**

e.g. *She went shopping to look for some new clothes.*

◆ **in order to/so as to + infinitive (formal)**

e.g. *He did a postgraduate course in order to/so as to widen his knowledge of international politics.*

In negative sentences we use in order not to or so as not to. We never use not to alone.

e.g. *He wrote the number down in order not to/so as not to forget it.*

◆ **so that + can/will (present or future reference)**

e.g. *Emma has booked a first-class ticket so that she can travel in comfort.*

**so that + could/would (past reference)**

e.g. *He recorded the match so that he could watch it later.*

Note: In order that has the same structure as so that. However, it is not used very often as it is formal.

e.g. *We will send you the forms in order that you can make your application.*

◆ **in case + present tense (present or future reference)**

**in case + past tense (past reference)**

In case is never used with will or would.

e.g. *Take your credit card in case you run out of cash. He took a jumper in case it got cold.*

◆ **for + noun (when we want to express the purpose of an action)**

e.g. *He went to the doctor's for a check-up.*

**for + -ing form (when we want to express the purpose or function of something)**

e.g. *We use a spade for digging.*

Clauses of purpose follow the rule of the sequence of tenses, like time clauses.

e.g. *He borrowed some money so that he could pay his phone bill.*

Note: We can express negative purpose by using:

a) **prevent + noun/pronoun + (from) + -ing form**

e.g. *She covered the sofa with a sheet to prevent it (from) getting dirty.*

b) **avoid + -ing form**

e.g. *They set off early in the morning to avoid getting stuck in traffic.*

## EXCLAMATIONS

Exclamations are words or sentences used to express admiration, surprise, etc.

To form exclamatory sentences we can use what (a/an), how, such, so or a negative question.

◆ **so + adjective/adverb**

e.g. *This cake is so tasty! He works so hard!*

◆ **such + a/an (+ adjective) + singular countable noun**

e.g. *This is such an original design!*

◆ **such (+ adjective) + uncountable/plural noun**

e.g. *You gave me such valuable information!*

*She's wearing such elegant clothes!*

◆ **what + a/an (+ adjective) + singular countable noun**

e.g. *What a lovely view!*

*What an unusual pattern! What a day!*

◆ **what (+ adjective) + uncountable/plural noun**

e.g. *What expensive furniture!*

*What comfortable shoes!*

◆ **how + adjective/adverb**

e.g. *How clever he is! How well she behaved!*

◆ **negative question (+ exclamation mark)**

e.g. *Isn't she a graceful dancer!*

## CLAUSES OF CONTRAST

*He prefers to make things by hand although/even though he could use a machine.*

Clauses of contrast are used to express a contrast. They are introduced with the following words/phrases:

**but - although/even though/though - in spite of/despite - however - while/whereas - yet - nevertheless - on the other hand**

◆ **but** e.g. *It was cold, but she wasn't wearing a coat.*

◆ **although/even though/though + clause**

Even though is more emphatic than although. Though is informal and is often used in everyday speech. It can also be put at the end of a sentence.

e.g. *Although/Even though/Though it was summer, it was chilly.*

*It was chilly although/even though/though it was summer.*

*It was summer. It was chilly, though.*

◆ **in spite of/despite + noun/-ing form**

e.g. *In spite of/Despite his qualifications, he couldn't get a job.*

*He couldn't get a job in spite of/despite (his) being qualified.*

**in spite of/despite the fact that + clause**

e.g. *In spite of/Despite the fact that he was qualified, he couldn't get a job.*

◆ **however/nevertheless** A comma is always used after however/nevertheless.

e.g. *The man fell off the ladder. However/Nevertheless, he wasn't hurt.*

◆ **while/whereas**

e.g. *She is tall, while/whereas her brother is rather short.*

◆ **yet (formal)/still**

e.g. *The fire was widespread, yet no property was damaged. My car is old. Still, it is in very good condition.*

◆ **on the other hand**

e.g. *Cars aren't environmentally friendly.*

*On the other hand, bicycles are. / Bicycles, on the other hand, are.*

### CLAUSES OF MANNER

*They look as if/as though they are in a hurry.*

Clauses of manner are introduced with as if/as though and are used to express the way in which something is done/said, etc.

◆ We use **as if /as though** after verbs such as act, appear, be, behave, feel, look, seem, smell, sound, taste to say how somebody or something looks, behaves, etc.

e.g. *He is acting as if/as though he's had bad news.*

We also use **as if /as though** with other verbs to say how somebody does something.

e.g. *She talks as if/as though she knows everything.*

◆ We use **as if /as though + past tense** when we are talking about an unreal present situation. Were can be used instead of was in all persons.

e.g. *He spends his money as if /as though he was I were a millionaire. (But he isn't.) He behaves as if/as though he owned the place. (But he doesn't.)*

Note: We can use like instead of as if/as though in spoken English.

e.g. *She looks like she's going to faint, (informal spoken English).*

### RELATIVE CLAUSES

*A camel is an animal which/that lives in hot countries.*

*A computer is something which/ that we use for storing information.*

*A firefighter is someone who/that puts out fires and whose job is very risky.*

Relative clauses are introduced with a) relative pronouns (who(m), which, whose, that) and b) relative adverbs (when, where, why).

We use:

◆ **who/that to refer to people.**

◆ **which/that to refer to objects or animals.**

**Who/which/that** can be omitted when it is the object of the relative clause; that is, when there is a noun or subject pronoun between the relative pronoun and the verb. It cannot be omitted when it is the subject of the relative clause. We can use whom instead of who when it is the object of the relative clause. Whom is not often used in everyday English.

e.g. a) *I saw a friend. I hadn't seen him for years.*

*I saw a friend (who/whom/that) I hadn't seen for years. (Who/whom/that is the object, therefore it can be omitted.)*

b) *I met a woman. She was from Japan.*

*I met a woman who/that was from Japan. (Who/that is the subject, therefore it cannot be omitted.)*

◆ **whose instead of possessive adjectives** (my, your, his, etc.) with people, objects and animals in order to show possession.

e.g. a) *That's the boy — his bicycle was stolen yesterday.*

*That's the boy whose bicycle was stolen yesterday.*

b) *That's the building — its windows were smashed.*

*That's the building whose windows were smashed.*

◆ We usually avoid using prepositions before relative pronouns.

e.g. a) *The person to whom the money will be entrusted must be reliable, (formal English — unusual structure)*

b) *The chair that you are sitting on is an antique. (usual structure)*

c) *The chair you are sitting on is an antique. (everyday English)*

◆ Which can refer back to a whole clause.

e.g. *He helped me do the washing-up. That was kind of him. He helped me do the washing-up, which was kind of him. (Which refers back to the whole clause. That is, it refers to the fact that he helped the speaker do the washing-up.)*

◆ We can use the structure all/most/some/a few/half/none/two, etc. + of + whom/which.

e.g. a) *He invited a lot of people. All of them were his friends.*

*He invited a lot of people, all of whom were his friends.*

b) *He has a number of watches. Three of them are solid gold.*

*He has a number of watches, three of which are solid gold.*

◆ That is never used after a comma or preposition.

e.g. a) *The Chinese vase, which is on the coffee table, is very expensive. (NOT: ...that is on the coffee table ...)*

b) *The bank in which the money was deposited is across the street. (NOT: The bank in that the money...)*

◆ We use that with words such as all, everything, something, anything, no(thing), none, few, little, much, only and with the superlative form.

e.g. *Is this all that you can do for me? (more natural than ...all which you can do ...) The only thing that is important to me is my family. It's the best song that I've ever heard.*

who/that (people)                      subject — cannot be omitted

who/whom/that(people)            object — can be omitted

which/that (objects, animals)    subject — cannot be omitted

object — can be omitted

whose (people, objects, animals)    possession — cannot be omitted

## RELATIVE ADVERBS

We use:

◆ **where** to refer to place, usually after nouns such as place, house, street, town, country, etc. It can be replaced by **which/that + preposition** and, in this case, which/that can be omitted.

e.g. *The house where he was born has been demolished.*

*The house (which/that) he was born in has been demolished.*

◆ **when** to refer to time, usually after nouns such as **time, period, moment, day, year, summer**, etc. It can either be replaced by that or can be omitted.

e.g. *That was the year when she graduated.*

*That was the year (that) she graduated.*

◆ **why** to give reason, usually after the word reason. It can either be replaced by that or can be omitted.

e.g. *The reason why she left her job was that she didn't get on with her boss.*

*The reason (that) she left her job was that she didn't get on with her boss.*

## IDENTIFYING/NON-IDENTIFYING CLAUSES

There are two types of relative clause: identifying relative clauses and non-identifying relative clauses. An identifying relative clause gives necessary information and is essential to the meaning of the main sentence. It is not put in commas. A non-identifying relative clause gives extra information and is not essential to the meaning of the main sentence. It is put in commas.

Identifying relative clauses are introduced with:

◆ **who, which, that.** They can be omitted if they are the object of the relative clause.

e.g. a) *People are prosecuted.* (*Which people? We don't know. The meaning of the sentence is not clear.*)

*People who/that lie in court are prosecuted.* (*Which people? Those who lie in court. The meaning of the sentence is clear.*)

b) *The papers are missing.* (*Which papers? We don't know. The meaning of the sentence is not clear.*)

*The papers (which/that) you gave me to check are missing.* (*Which papers? The ones you gave me to check. The meaning of the sentence is clear.*)

◆ **whose, where, when, (the reason) why.** Whose cannot be omitted. Where can be omitted when there is a preposition. When and why can either be replaced by that or can be omitted.

e.g. a) *The man was angry.* (*Which man? We don't know. The meaning of the sentence is not clear.*)

*The man whose car was damaged was angry.* (*Which man? The one whose car was damaged. The meaning of the sentence is clear.*)

b) *The shop is near my house.* (*Which shop? We don't know.*)

*The shop where I bought this shirt is near my house. OR The shop I bought this shirt from is near my house.* (*Which shop? The one I bought this shirt from.*)

c) *The day was the happiest day of my life.* (*Which day? We don't know.*)

*The day (when/that) I got married was the happiest day of my life.* (*Which day? The day I got married.*)

d) *I was upset. This is the reason.* (*The reason for what? We don't know.*)

*I was upset. This is the reason (why/that) I didn't call you.* (*The reason I didn't call you.*)

Non-identifying relative clauses are introduced with:

◆ **who, whom, which.** They cannot be omitted or replaced by that.

e.g. a) *Jenny Ladd is my favourite author.* (*The meaning of the sentence is clear.*) *Jenny Ladd, who has written a lot of successful books, is my favourite author.* (*The relative clause gives extra information.*)

b) *My cousin Peter is a doctor.* (*The meaning of the sentence is clear.*)

*My cousin Peter, who(m) you have just met, is a doctor.* (*The relative clause gives extra information.*)

c) *His flat is modern and spacious.*

*His flat, which he bought two years ago, is modern and spacious.*

◆ **whose, where, when.** They cannot be omitted.

e.g. a) *The bride looked stunning.* (*The meaning of the sentence is clear.*)

*The bride, whose wedding dress was designed by Valentino, looked stunning.* (*The relative clause gives extra information.*)

b) *Stratford-upon-Avon is visited by thousands of tourists every year.*

*Stratford-upon-Avon, where Shakespeare was born, is visited by thousands of tourists every year.*

c) *The best time to visit the island is in May. The best time to visit the island is in May, when it isn't too crowded.*

## LINKING WORDS

Linking words show the logical relationship between sentences or parts of a sentence.

### **Positive Addition**

and, both ... and, too, besides (this/that), moreover, what is more, in addition (to), also, as well as (this/that) furthermore etc.

*She is both intelligent and beautiful.*

### **Negative Addition**

neither... nor, nor, neither, either

*Neither John nor David goes to university.*

### **Contrast**

but, although, in spite of, despite, while, whereas, ever though, on the other hand, however, yet, still etc.

*Sarah is kind but not very reliable.*

### **Giving Examples**

such as, like, for example, for instance, especially, in particular etc.

*All the food was delicious, but the steak in particular was excellent.*

### **Cause/Reason**

as, because, because of, since, for this reason, due to, so, as a result (of) etc.

*I stayed in bed because I felt ill.*

### **Condition**

if, whether, only if, in case of, in case, provided (that providing (that), unless, as/so long as, otherwise, or (else on condition (that) etc.

*We took an umbrella with us in case it rained.*

### **Purpose**

to, so that, so as (not) to, in order (not) to, in order that, in case etc.

*I took some paper and a pen so that I could make notes.*

### **Effect/Result**

such/so ... that, so, consequently, as a result, therefore, for this reason etc.

**It was so cold that we decided to light a fire.**

### **Time**

when, whenever, as, as soon as, while, before, until/till after, since etc.

*We did not leave until/till the babysitter arrived.*

### **Place**

where, wherever

*We can't decide where to go on holiday this year.*

### **Exception**

except (for), apart from

*The party was good fun, apart from the problem with the stereo.*

### **Relatives**

who, whom, whose, which, what, that

*That's the horse which/that won the Grand National.*

### **Listing Points/Events**

**To begin:** initially, first, at first, firstly, to start/begin with, first of all etc.

*First of all, we greeted the guests.*

**To continue:** secondly, after this/that, second, afterwards, then, next etc.

*Then, we offered them drinks.*

**To conclude:** finally, lastly, in the end, at last, eventually etc.

*Finally, we served them the meal.*

### **Summarising**

in conclusion, in summary, to sum up, on the whole, all in all, altogether, in short etc.

To sum up, I firmly believe that animals have the right to a happy life.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Б1.Б.03 КОММУНИКАЦИИ В ДЕЛОВОЙ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ СФЕРАХ

Направление подготовки  
*15.04.01 Машиностроение*

Профиль  
*Системы обеспечения качества и надежности продукции  
машиностроения*

квалификация выпускника: **магистр**

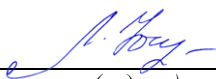
формы обучения: **очная, очно-заочная**

Автор: Гусельникова М. Л., доцент, канд. филол. наук

Одобрены на заседании кафедры

Иностранных языков  
и деловой коммуникации  
*(название кафедры)*

Зав. кафедрой

  
*(подпись)*

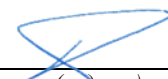
Юсупова Л. Г.  
*(Фамилия И.О.)*

Протокол №1 от 28.09.2021  
*(Дата)*

Рассмотрены методической комиссией

горно-механического факультета  
*(название факультета)*

Председатель

  
*(подпись)*

Осипов П.А.  
*(Фамилия И.О.)*

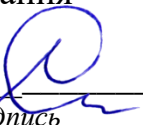
Протокол №2 от 20.10.2021 г  
*(Дата)*

Екатеринбург  
2021



Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

*подпись*

Симисинов Д.И.

Методические указания адресованы студентам, обучающимся по направлению подготовки «Машиностроение», и призваны обеспечить эффективную самостоятельную работу по курсу «Коммуникации в деловой и академической сферах».

### ОБЪЕМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Суммарный объем часов на СРО очной формы обучения составляет 126 часов.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Единица измерения	Норма времени, час	Расчетная трудоемкость СРО по нормам, час.	Принятая трудоемкость СРО, час.
Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям					74
1	Самостоятельное изучение тем курса	1 тема	1,0-8,0	8,0 x 3 = 24	24
2	Ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля)	1 вопрос	0,3-0,5	0,5 x 20 = 10	10
3	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1 занятие	0,3-2,0	2,0 x 16 = 32	32
4	Подготовка к деловой игре	1 занятие	1,0-4,0	4,0 x 2 = 8	8
Другие виды самостоятельной работы					52
5	Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания	1 тема	0,2-0,5		
6	Подготовка к зачету	1 зачет			52
	Итого:				126

Суммарный объем часов на СРО заочной формы обучения составляет 122 часа.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Единица измерения	Норма времени, час	Расчетная трудоемкость СРО по нормам, час.	Принятая трудоемкость СРО, час.
Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям					54
1	Самостоятельное изучение тем курса	1 тема	1,0-8,0	8,0 x 3 = 24	24
2	Ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля)	1 тема	0,3-0,5	0,5 x 20 = 10	10
3	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1 занятие	0,3-2,0	2,0 x 10 = 20	20
4	Подготовка к деловой игре	1 занятие	1,0-4,0		
Другие виды самостоятельной работы					
5	Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания	1 тема	0,2-0,5		
6	Подготовка к зачету	1 зачет			68
	Итого:				122

Форма контроля самостоятельной работы студентов: проверка на практическом занятии (опрос, деловая игра), проверка практико-ориентированного задания, контрольной работы (очно-заочная форма обучения), зачет.

### ФОРМЫ И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельное изучение тем курса заключается в работе с основной и дополнительной литературой по теме (чтение, конспектирование). Основная литература по курсу:

1. Курганская М. Я. Деловые коммуникации [Электронный ресурс]: курс лекций / М. Я. Курганская. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский гуманитарный университет, 2013. — 121 с. — 978-5-98079-935-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22455.html>.
2. Основы русской научной речи [Электронный ресурс]: учебное пособие по русскому языку/ Н.А. Буре [и др.]. Электрон. текстовые данные. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. 285 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4623.html>. ЭБС «IPRbooks».
3. Меленкова Е. С. Русский язык делового общения: учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2018. 80 с.
4. Меленкова Е. С. Стилистика русского языка: учебное пособие. Екатеринбург, 2013. 86 с.

Дополнительная литература по темам предложена в нижеследующей таблице.

Тема	Литература
Коммуникация. Принципы эффективного речевого взаимодействия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аннушкин В. И. Риторика. Вводный курс: учебное пособие. М., 2008.</li> <li>- Голуб И. Б. Риторика: учитесь говорить правильно и красиво. М., 2012.</li> <li>- Гойман О. Я., Надеина Т. М. Речевая коммуникация: учебник / Под ред. Проф. О. Я. Гойман. — М.: ИНФРА-М, 2003. — 272 с.</li> <li>- Клюев Е. В. Речевая коммуникация: учебное пособие. М.: Рипол Классик, 2002. — 320 с.</li> <li>- Колтунова М. В. Язык и деловое общение: Нормы, риторика, этикет. М., 2000.</li> <li>- Кибанов А. Я., Захаров Д. К., Коновалова В. Г. Этика деловых отношений. М.: ИНФРА-М, 2012. 424 с.</li> <li>- Леммерман Х. Уроки риторики и дебатов. М., 2002.</li> <li>- Михальская А. К. Основы риторики. Мысль и слово. М. 1996.</li> <li>- Непряхин Н. Убеждай и побеждай: Секреты эффективной аргументации. М., 2010.</li> <li>- Поварнин С. И. Спор. О теории и практике спора. М., 2009.</li> <li>- Поль Л. Сопер. Основы искусства речи. Книга о науке убеждать. Ростов-на-Дону, 2005.</li> <li>- Психология и этика делового общения: учебник для вузов / под ред. В. Н. Лавриненко. М., 2005.</li> <li>- Шипулин С. Харизматичный оратор. М., 2010.</li> </ul>
Деловая коммуникация	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Введенская Л. А. Деловая риторика: учебное пособие для вузов. Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. 512 с.</li> <li>- Деловые коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Г. Круталевич [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — 978-5-7410-1378-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61357.html">http://www.iprbookshop.ru/61357.html</a></li> <li>- Кузнецова Е.В. Деловые коммуникации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Кузнецова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 180 с. — 978-5-906172-24-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61079.html">http://www.iprbookshop.ru/61079.html</a>.</li> <li>- Культура устной и письменной речи делового человека: Справочник. Практикум. / Н. С. Водина и др. М.: Флинта: Наука, 2012. 320 с.</li> <li>- Немец Г. Н. Бизнес-коммуникации. Практикум. Тесты [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Немец. — Электрон. текстовые данные. — Краснодар: Южный институт менеджмента, 2008. — 89 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/9774.html">http://www.iprbookshop.ru/9774.html</a></li> </ul>
Научная коммуникация	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аскаркина Н. А. Технология подготовки научного текста: учебно-методическое пособие 3-е изд., стер. — М.: Флинта: Наука, 2017. — 112 с.</li> <li>- Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации: учеб. Пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. М.: Флинта: Наука, 2016. — 288 с.</li> <li>- Косарев Н. П., Хазин М. Л. Подготовка кадров высшей квалификации в области геолого-минералогических и технических наук. Екатеринбург: Изд-</li> </ul>

	<p>во УГГУ, 2008. 481 с.</p> <p>- <i>Карякина М. В.</i> Культура научной речи: учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2019. 131 с.</p> <p>- <i>Котюрова М. П.</i> Стилистика научной речи: учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования. М.: Академия, 2012. 240 с.</p> <p>- <i>Кузин Ф. А.</i> Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и процедура защиты. Практическое пособие для студентов-магистрантов / Ф. А. Кузин. - М.: «Ось-89», 1997. – 304 с.</p> <p>- <i>Методические рекомендации в помощь автору вузовской книги</i> / Сост. Л. В. Устьянцева; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. 51 с.</p> <p>- <i>Основы русской научной речи</i> [Электронный ресурс]: учебное пособие по русскому языку. Н.А. Буре [и др.] Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 285 с.– Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/4623.html">http://www.iprbookshop.ru/4623.html</a>. – ЭБС «IPRbooks».</p> <p>- <i>Пособие по научному стилю речи.</i> Для вузов технического профиля / Под ред. проф. Проскураковой И. Г. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Флинта: Наука, 2004. – 320 с.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля)* готовятся обучающимися самостоятельно по всем изучаемым темам.

Вопросы по теме 1 «Коммуникация. Принципы эффективного речевого взаимодействия»:

1. Что представляет собой речевая коммуникация?
2. Какие типы и виды, функции и цели общения существуют?
3. Как происходит процесс речевого взаимодействия?
4. Какие коммуникативные барьеры могут возникать в процессе общения?
5. Каковы основные принципы эффективной речевой коммуникации?
6. Каковы должны быть нравственные установки участников деловой коммуникации?
7. Какие невербальные средства существуют?
8. Какие из видов слушания являются продуктивными?
9. Как подготовить публичное выступление?
10. Каковы основные принципы речевого этикета?

Вопросы по теме 2 «Деловая коммуникация»:

1. В чем заключается специфика деловой коммуникации?
2. Какие виды делового общения различают?
3. Каковы черты официально-делового стиля речи и его лексические и грамматические особенности?
4. Какие подстили и жанры официально-делового стиля существуют?
5. Как составляются и редактируются документы?
6. Как осуществляется публичное выступление в деловой сфере?
7. Какие типы собеседников существуют?
8. Как осуществляются переговоры?
9. В чем заключаются особенности дистантного делового общения (беседа по телефону, электронная коммуникация)?
10. Как разрешать и предотвращать конфликты различных типов в деловом общении?

Вопросы по теме 3 «Научная коммуникация»:

1. В чем заключается специфика научной коммуникации?
2. Какие виды научной коммуникации различают?
3. Каковы черты научного стиля речи и его лексические и грамматические особенности?

4. Какие подстили и жанры научного стиля существуют?
5. Какие способы речевой компрессии используются во вторичных научных текстах?
6. Каковы особенности жанра диссертации?
7. Какие этапы имеет работа над научным текстом?
8. Каковы требования к оформлению научного текста?
9. В чем состоит отличие публичного выступления в научной сфере?
10. Как проводится дискуссия, какие речевые формулы используются в ней?

*Подготовка к практическим занятиям* заключается в повторении необходимого теоретического материала и выполнении вариативных индивидуальных или групповых заданий по изучаемым темам.

*Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания)* осуществляется по вариантам. 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.



УТВЕРЖАЮ

проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### Б1.Б.04 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Направленность (профиль)  
**Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения**

квалификация выпускника: **магистр**

формы обучения: **очная, заочная**

год набора: 2022

Автор: Моор И.А., доцент, к.э.н. Дроздова И.В. доцент, к.э.н. Гензель О.В.  
старший преподаватель

Одобен на заседании кафедры

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Экономики и менеджмента

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Мочалова Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №7 от 9.09.2021

(Дата)

Горно-механический

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)


Протокол №2 от 20.10. 2021 г

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисинов Д.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	6
ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	8
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ...	12
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	14



## 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.

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 *«Управление проектами и программами»* 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 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 *«Управление проектами и программами»* 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));
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

### **Тема 1. Основы проектного управления**

Дайте определение терминам «проект» и «программа».

В чём заключается суть декомпозиции проекта?

Опишите проектный цикл.

Опишите структуру переходных зон проекта.

### **Тема 2. Теоретические основы инвестиционной деятельности**

Дайте определение терминам «инвестиции» и «инвестиционная деятельность»

Назовите источники финансирования инвестиционной деятельности.

Опишите специфику венчурного инвестирования.

Какими показателями можно охарактеризовать инвестиционную привлекательность предприятия.

### **Тема 3. Инвестиционный проект и программа как объект управления**

Опишите назначение бизнес-плана проекта.

Перечислите этапы разработки инвестиционного проекта.

Назовите показатели экономической эффективности инвестиционного проекта.

Назовите показатели финансовой состоятельности инвестиционного проекта.

### **Тема 4. Управление рисками проекта**

В чём заключается принципиальное отличие состояния неопределенности от состояния риска?

Опишите ключевые проектные риски.

Опишите основные направления управления рисками в проектной деятельности.

### **Тема 5. Стратегические аспекты проектной деятельности**

Дайте определение понятию «стратегическое управление проектами».

Опишите особенности управления проектной программой.

Назовите типы проектных программ.

Опишите направления оптимизации проектной стратегии.

## **ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Основы проектного управления**

Проект

Программа

Проектное управление

Проектный комплекс

### **Тема 2. Теоретические основы инвестиционной деятельности**

Инвестиции

Инвестиционная деятельность

Инвестиционная привлекательность

Инвестиционный климат

### **Тема 3. Инвестиционный проект и программа как объект управления**

Инвестиционный проект

Инвестиционная программа

Экономическая эффективность

Финансовая состоятельность

### **Тема 4. Управление рисками проекта**

Риск

Неопределенность

Анализ чувствительности

### **Тема 5. Стратегические аспекты проектной деятельности**

Проектная стратегия

Планирование и контроль

Проектная программа

## 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 рамки 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 серьезный, 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 заданиями* 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 ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Управление проектами и программами*» 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 «*Управление проектами и программами*».

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.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
Б1.В.02 ЭКСПЕРТИЗА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
МАШИН**

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Направленность специализация  
**Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения**

форма обучения: очная, заочная

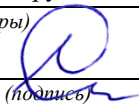
Автор: Горшков Э.В., доцент, к.т.н.

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования

(название кафедры)

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисин Д.И.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	5
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	7
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	10
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	11
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	12

## 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 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 «Экспертиза технического состояния машин» 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 контрольной работы и сдачу экзамена.

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 «Экспертиза технического состояния машин» 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;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

### **Тема1: Виды экспертизы средств и объектов машиностроения.**

1. *Роль* экспертизы технического состояния средств и объектов машиностроения в процессах производства и эксплуатации?
2. Причины, обуславливающие необходимость проведения технической экспертизы оборудования?
3. Задачи решаемые в результате проведения экспертизы промышленного оборудования.
4. Какие основные виды инженерных экспертиз Вы знаете?
5. Основание к проведению экспертизы?
6. Нормативно-правовая база экспертизы промышленного оборудования.
7. Какие исходные данные необходимы для проведения экспертизы технического состояния средств и объектов машиностроения?
8. Техническая документация на объекты экспертизы.
9. Состав материалов, необходимых при проведении экспертизы обрабатывающих станков и комплексов?
10. С какой целью проводится экспертиза оценки промышленного оборудования?
11. Документация, необходимая для проведения оценки фактической стоимости оборудования в соответствии с его техническим состоянием на данный период времени.
12. Какое диагностическое оборудование, применяется при проведении экспертизы?
13. Какие критерии оценки технического состояния промышленного оборудования Вы знаете?
14. Какова физическая сущность изменения технического состояния объекта экспертизы?
15. Требования к оборудованию, переводимому на техническое диагностирование.
16. Последовательность и методика проведения работ по оснащению оборудования средствами ТД.

- 17.Классификация диагностических параметров, применяемая для оценки технического состояния промышленного оборудования?
- 18.Назовите диагностические параметры, входящие в группы: кинематические, геометрические, статические и динамические, механические и молекулярные, тепловые, акустические, электрические и магнитные.
- 19.Какая виброакустическая аппаратура, применяется при диагностике промышленного оборудования ( вибродатчики для измерения вибраций и шума, виброперемещений, виброускорений, ударных процессов, усилители сигналов вибропреобразователей и спектрального анализа)?
- 20.Что позволяет устанавливать и осуществлять использование диагностики и мониторинга?
- 21.Что понимают в настоящее время под термином мониторинг?
- 22.Какие виды мониторинга Вы знаете?

## **Тема 2: Государственный надзор за эксплуатацией оборудования.**

1. Каким образом организован Государственный надзор за эксплуатацией промышленного оборудования?
- 2.Соблюдение требований промышленной безопасности при ремонте оборудования на машиностроительных предприятиях.
- 3.Существующий порядок обследования и технического освидетельствования опасных производственных объектов?
- 4.Каким образом производится расследование и учет аварий и инцидентов?
5. Какова методология экспертизы остаточного ресурса машин?
- 6.Назовите законодательные и нормативные документы на основании которых разработаны «Методические указания о порядке продления срока службы технических устройств, зданий и сооружений с истекшим нормативным сроком эксплуатации в горнорудной промышленности»?
- 7.Общие требования, подлежащие исполнению при проведении экспертизы технических устройств, зданий и сооружений с истекшим нормативным сроком эксплуатации?
- 8.Назовите основные этапы и условия продления сроков безопасной эксплуатации технических устройств?
- 9.Порядок продления срока службы технических устройств с истекшим нормативным сроком службы?
- 10.Требования безопасности при проведении экспертизы.
- 11.Организация подготовки и аттестации специалистов по проведению экспертизы технического состояния машин.

## 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 рамки 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 серьезный, 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.;
- просмотрное – 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 ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной

деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя. Вторым результатом очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. В ходе самого практического занятия обучающиеся выполняют задания и делают выводы по выполненному практическому заданию.

## **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 желателен 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 экзамену по дисциплине «Экспертиза технического состояния машин» 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 «Экспертиза технического состояния машин».

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 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 выполнения заданий на экзамене (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 экзамену 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 РФ  
Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### Б1.В.03 НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки:  
**15.04.02 Машиностроение**

Профиль

**Производство и реновация машин и оборудования**

квалификация выпускника: магистр

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хазин М.Л., д-р. техн. н., профессор

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатация горного оборудования

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

горно-механический

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

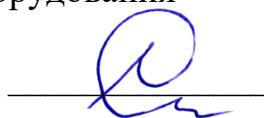
Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой  
нов Д.И.



*подпись*

Симиси-

X12

Рецензенты: Тихонов И. Н., к-т. техн. наук, зав. кафедрой «Электронное машиностроение» УрФУ, Жуков Ю. Н., д-р. техн. наук, профессор кафедры «Электронное машиностроение» УрФУ

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры эксплуатации горного оборудования 05 июня 2018 года (протокол № 6) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Хазин М. Л.

Новые конструкционные материалы: методические указания по самостоятельной работе студентов по направлению 15.04.01 – «Машиностроение». Урал. гос. горный ун-т – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 24 с.

В методических указаниях по самостоятельной работе приведена последовательность выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Материаловедение», изложена методика решения задач, даны задачи, вопросы для самопроверки по разделам.

Методические указания предназначены для студентов направления магистратуры: 15.04.01 – «Машиностроение», подготовка которых требует знаний по свойствам и применению металлических и неметаллических материалов.

© Хазин М. Л., 2019  
© Уральский государственный  
горный университет, 2019

## **ВВЕДЕНИЕ**

Совершенствование производства, выпуск современных разнообразных машиностроительных конструкций, специальных приборов, машин и различной аппаратуры невозможны без дальнейшего развития производства и изыскания новых материалов, как металлических, так и неметаллических.

Материаловедение является одной из первых инженерных дисциплин, основы которой широко используются при курсовом и дипломном проектировании, а также в практической деятельности инженера-машиностроителя.

Прогресс в области машиностроения тесно связан с созданием и освоением новых, наиболее экономичных материалов, обладающих самыми разнообразными механическими и физико-химическими свойствами. Свойства материала определяются его внутренним строением, которое, в свою очередь, зависит от состава и характера предварительной обработки. В курсе "Материаловедение" изучаются физические основы этих связей.

## **ПРОГРАММА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

### **ЧАСТЬ I. МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ**

#### **Строение металлов**

Материаловедение как наука о свойствах металлов и сплавов. Типы связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов. Процесс кристаллизации.

Рассмотрите типы химической связи в твердых телах, основное внимание обратите на особый тип металлической связи, который обуславливает отличительные свойства металлов: высокую электропроводность и теплопроводность, высокую пластичность и металлический блеск. Металлические тела характеризуются кристаллическим строением. Однако свойства реальных кристаллов определяются известными несовершенствами кристаллического строения. В связи с этим необходимо разобраться в видах несовершенств и особенно в строении дислокаций (линейных несовершенств), причинах их легкого перемещения в кристаллической решетке и влияния на механические свойства.

Термодинамические причины фазовых превращений являются одним из частных случаев общего закона природы: стремления любой системы к состоянию с наименьшим запасом энергии (в данном случае свободной энергии). Уясните теоретические основы процесса кристаллизации, состоящего из двух элементарных процессов: зарождения и роста кристаллов, и влияния на эти параметры степени переохлаждения.

В процессе кристаллизации при формировании структуры литого металла решающее значение имеет реальная среда, а также возможность искусственного воздействия на строение путем модифицирования.

## Вопросы для самопроверки

1. В чем сущность металлического, ионного и ковалентного типов связи?
2. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
3. Что такое элементарная ячейка?
4. Что такое полиморфизм?
5. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число?
6. Что такое мозаичная структура?
7. Виды дислокаций и их строение.
8. Каковы термодинамические условия фазового превращения?
9. Каковы параметры процесса кристаллизации?
10. Что такое переохлаждение?

## Теория сплавов

Сплавы, виды взаимодействия компонентов в твердом состоянии. Диаграммы состояния для случаев полной нерастворимости, неограниченной и ограниченной растворимости компонентов в твердом виде, а также для случая образования устойчивого химического соединения.

Необходимо отчетливо представлять строение металлов и сплавов в твердом состоянии. Уясните, что такое твердый раствор, химическое (металлическое) соединение, механическая смесь. Наглядное представление о состоянии любого сплава в зависимости от его состава и температуры дают диаграммы состояния. Нужно усвоить общую методику построения диаграмм состояния для различных случаев взаимодействия компонентов в твердом состоянии.

При изучении диаграмм состояния нужно уметь применять правило отрезков (для определения доли каждой фазы или структурной составляющей в сплаве), правило фаз (для построения кривых нагрева и охлаждения), определять химический состав фаз. С помощью правил Курнакова нужно уметь установить связь между составом, строением и свойствами сплава.

## Вопросы для самопроверки

1. Что такое компонент, фаза, физико-химическая система, число степеней свободы?
2. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
3. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
4. Как строятся диаграммы состояния?
5. Объясните принцип построения кривых нагрева и охлаждения с помощью правила фаз.

6. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования непрерывного ряда твердых растворов.

7. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая полной нерастворимости компонентов в твердом состоянии.

8. Начертите и проанализируйте диаграмму состояния для случая образования эвтектики, состоящей из ограниченных твердых растворов.

10. Каким образом определяются состав фаз и их количественное соотношение?

### **Пластическая деформация и механические свойства металлов**

Напряжения и деформация. Явление наклепа. Стандартные механические свойства: твердость; характеристики, определяемые при растяжении; ударная вязкость; сопротивление усталости.

Рассмотрите физическую природу деформации и разрушения. Внимание уделите механизму пластической деформации, ее влиянию на плотность дислокаций. Уясните связь между основными характеристиками, строением и механическими свойствами. Разберитесь в сущности явления наклепа и его практическом использовании.

Изучите основные методы исследования механических свойств металлов и физический смысл определяемых при разных методах испытания характеристик.

### **Вопросы для самопроверки**

1. В чем различие между упругой и пластической деформациями?
2. Как изменяется строение металла в процессе пластического деформирования?
3. Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации?
4. Как влияют дислокации на прочность металла?
5. Почему наблюдается огромное различие теоретической и практической прочности?
6. Как влияет изменение строения на свойства деформированного металла?
7. В чем сущность явления наклепа и какое он имеет практическое использование?
8. Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение?
9. Что такое твердость?
10. Какие методы определения твердости вы знаете?

## **Влияние нагрева на структуру и свойства деформируемого металла**

Необходимо знать сущность рекристаллизационных процессов: возврата, первичной рекристаллизации, собирательной (вторичной) рекристаллизации, протекающих при нагреве деформированного металла. Уясните, как при этом изменяются механические, физико-химические свойства и размер зерна. Установите влияние состава сплава и степени пластической деформации на протекание рекристаллизационных процессов. Научитесь выбирать режим рекристаллизационного отжига. Уясните его практическое значение, различие между холодной и горячей пластическими деформациями.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве?
2. В чем сущность процесса возврата?
3. Что такое полигонизация?
4. Сущность процессов первичной и вторичной рекристаллизации.
5. Как влияют состав сплава и степень пластической деформации на температуру рекристаллизации?
6. Что такое критическая степень деформации?
7. В чем различие между холодной и горячей пластическими деформациями?
8. Как изменяются строение и свойства металла при горячей пластической деформации?
9. Каково назначение рекристаллизационного отжига и как он осуществляется?

### **Железо и его сплавы**

Диаграмма состояния железо - цементит. Классификация железоуглеродистых сплавов. ГОСТы на металлы и сплавы. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа. Структурные классы легированных сталей. Чугуны.

Научитесь вычерчивать диаграмму состояния железо - цементит и определять все фазы и структурные составляющие этой системы. С помощью правила фаз постройте кривые охлаждения (или нагревания) для любого сплава; разберитесь в классификации железоуглеродистых сплавов и усвойте, что различие между тремя классами (техническое железо, сталь, чугун) не является формальным (по содержанию углерода). Разные классы сплавов принципиально различны по структуре и свойствам. Технические железоуглеродистые сплавы состоят не только из железа и углерода, но и обязательно содержат постоянные примеси, попадающие в сплав в результате предыдущих операций при выплавке.



Изучите влияние легирующих элементов на критические точки железа и стали и объясните, при каком сочетании углерода и соответствующего легирующего элемента могут быть получены легированные стали ферритного, перлитного, аустенитного и ледебуритного классов.

Уясните влияние постоянных примесей на строение чугуна и разберитесь в различии металлической основы серых чугунов разных классов. Запомните основные механические свойства и назначение чугунов различных классов и их маркировку. Обратите внимание на способы получения ковких и высокопрочных чугунов. Изучите физическую сущность процесса графитизации.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?
2. Какие превращения происходят в сплавах при температурах А1, А2, А3, А4, Аcm?
3. Каковы структуры серых чугунов? 1
4. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?
5. Как влияют легирующие элементы на положение критических точек железа и стали?
6. Какие легирующие элементы являются карбидообразующими?
7. Какие легирующие элементы способствуют графитизации?
8. Как влияют легирующие элементы на свойства феррита и аустенита?
9. В чем отличие серого чугуна от белого?
10. Классификация и маркировка серых чугунов.

### **Теория термической обработки стали**

Превращения в стали при нагреве. Превращения переохлажденного аустенита. Мартенситное превращение и его особенности. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Превращения при отпуске закаленной стали.

Теория и практика термической обработки стали - главные вопросы металловедения. Термическая обработка - один из основных способов влияния на строение, а следовательно, и на свойства сплавов.

При изучении превращений переохлажденного аустенита особое внимание обратите на диаграмму изотермического распада, устанавливающую связь между температурными условиями превращения, интенсивностью распада и строением продуктов превращения.

Изучите влияние легирующих элементов на кинетику и характер превращения аустенита в перлитной, промежуточной и мартенситной областях. В связи с влиянием легирующих элементов на диаграммы изотермического распада аустенита рассмотрите причины получения различных классов по структуре (перлитного, мартенситного, аустенитного). Уясните влияние ле-

гирующих элементов на превращения при отпуске. Запомните, что легирующие элементы, как правило, затормаживают процессы превращений.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Механизм образования аустенита при нагреве стали.
2. Каковы механизмы и температурные районы образования структур перлитного типа (перлита, сорбита, тростита) и бейнита?
3. В чем различие между перлитом, сорбитом и троститом?
4. Что такое мартенсит и в чем сущность и особенности мартенситного превращения?
5. Что такое критическая скорость закалки?
6. От чего зависит количество остаточного аустенита?
7. В чем сущность превращений, происходящих при отпуске?
8. Как влияют легирующие элементы на перлитное превращение?
9. В чем сущность явления отпускной хрупкости?
10. Как влияют легирующие элементы на превращения при отпуске?

### **Технология термической обработки**

Основные виды термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом. Прокаливаемость стали. Отпуск стали. Поверхностная закалка.

Уясните влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали и физическую сущность процессов отжига, нормализации, закалки и обработки холодом. При изучении технологических процессов термической обработки особое внимание обратите на разновидности режимов и их назначение. Для выяснения причин брака при термической обработке стали следует прежде всего разобраться в природе термических и фазовых напряжений.

Уясните различие между закаливаемостью и прокаливаемостью стали, а также факторы, влияющие на эти характеристики. Разберитесь в способе получения высокопрочных деталей - термомеханической обработке.

Различные виды поверхностной закалки позволяют получить особое сочетание свойств поверхностного слоя и сердцевины, что приводит к повышению эксплуатационных характеристик изделия.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации и закалки.
2. Какие вам известны разновидности процесса отжига и для чего они применяются?
3. Какова природа фазовых и термических напряжений?
4. Какие вам известны разновидности закалки и в каких случаях они применяются?

5. Каковы виды и причины брака при закалке?
6. Какие Вам известны группы охлаждающих сред и каковы их особенности?
7. От чего зависит прокаливаемость стали и в чем ее технологическое значение?
8. Какие вам известны технологические приемы уменьшения деформации при термической обработке?
9. Для чего и как производится обработка холодом?
10. . В чем сущность и особенности термомеханической обработки.

### **Химико-термическая обработка стали и поверхностное упрочнение наклепом**

Физические основы химико-термической обработки. Цементация. Азотирование. Цианирование. Диффузионная металлизация. Дробеструйный наклеп.

При изучении основ химико-термической обработки следует исходить из того, что принципы химико-термической обработки едины. Процесс химико-термической обработки состоит из выделения атомов насыщающего вещества внешней средой, захвата (сорбции) этих атомов поверхностью металла и диффузии их внутрь металла. Поэтому рассмотрите реакции в газовой среде при цементации или азотировании и усвойте современные представления о процессе диффузии в металлах. В большинстве случаев насыщение может происходить из твердой, жидкой и газовой сред, а поэтому нужно знать наиболее удачные варианты насыщения для каждого метода химико-термической обработки и конечные результаты (поверхностное упрочнение и изменение физико-химических свойств).

Разберитесь в технологии проведения отдельных видов химико-термической обработки. Уясните преимущества и области использования цементации, азотирования, цианирования и различных видов диффузионной металлизации. Объясните влияние легирования на механизм формирования структуры поверхностного слоя. Рассмотрите сущность и назначение дробеструйного поверхностного наклепа и его влияние на эксплуатационные свойства деталей машин.

### **Вопросы для самопроверки**

1. В чем заключаются физические основы химико-термической обработки?
2. Химизм процесса азотирования.
3. Химизм процесса цементации.
4. Назначение цементации и режим термической обработки после нее.
5. Для каких целей и как производится нитроцементация?
6. Каковы свойства цементированных и азотированных изделий?
7. Химизм и назначение процесса цианирования.

8. Сущность и назначение процесса борирования.
9. Как изменяются свойства изделий при дробеструйной обработке и какова природа этих изменений?
10. Как влияет поверхностное упрочнение на эксплуатационные характеристики изделий?

### **Конструкционные стали**

Конструкционные стали общего назначения. Цементуемые, улучшаемые, пружинно-рессорные стали. Высокопрочные мартенситостареющие стали. Коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы.

Нужно усвоить принципы маркировки сталей и уметь по маркировке определить состав и особенности данной стали, а также иметь общее представление о разных группах стали.

Разберитесь во влиянии легирующих элементов на изменение структуры и свойств стали, особое внимание уделите технологическим особенностям термической обработки легированной стали различных групп.

Рассмотрите способы классификации, основные принципы выбора для различного назначения цементуемых, улучшаемых, пружинно-рессорных, износостойких, высокопрочных, нержавеющей, жаропрочных и других сталей.

При изучении жаропрочных сталей обратите внимание на особенности поведения металла в условиях нагружения при повышенных температурах. Уясните сущность явления ползучести и основные характеристики жаропрочности; каковы предельные рабочие температуры и области применения сталей различного структурного класса.

В качестве примеров указать две-три марки стали каждой группы, расшифровать состав, назначить режим термической обработки и охарактеризовать структуру, свойства и область применения.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Укажите химический состав сталей марок: 40, 20Х, 30ХГСА, 50Г, Г13, ШХ15, 18Х2Н4ВА, 5ХНМ, Х18Н9Т, Н18К8М5Т.
2. Как классифицируются конструкционные стали по технологии термической обработки?
3. Какие требования предъявляются к цементуемым изделиям?
4. Чем определяется выбор марки цементуемой стали для изделий различного назначения?
5. Какова термическая обработка цементуемых деталей?
6. Чем объясняется назначение процесса улучшения для конструкционной стали?
7. Как влияет степень легирования на механические свойства улучшаемой стали?

8. Какие требования предъявляются к рессорно-пружинным сталям?
9. Какие вы знаете износостойкие стали?
10. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющей стали?

### **Инструментальные стали**

Классификация и маркировка инструментальных сталей. Стали, не обладающие и обладающие теплостойкостью. Стали для режущего, измерительного и штампового инструмента. Твердые сплавы.

Изучите классификацию инструментальных сталей в зависимости от назначения инструмента и в связи с этим рассмотрите основные эксплуатационные свойства инструмента каждой группы. Особое внимание уделите быстрорежущим сталям. Уясните причины их высокой красностойкости и особенности термической обработки.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Укажите химический состав сталей марок: У10, 9ХС, ХВГ, Р18, Р18Ф2, Р9К10, Р9М4К8, Х12, 6ХВ2С, Х12М.
2. Как классифицируются инструментальные стали?
3. Требования, предъявляемые к сталям для режущего инструмента.
4. Приведите примеры углеродистых и легированных сталей, используемых для режущего инструмента.
5. Укажите и расшифруйте основные марки быстрорежущей стали.
6. Что представляют собой твердые сплавы?
7. Каковы свойства и преимущества твердых сплавов?
8. Укажите марки твердых сплавов, их состав и назначение.

### **Алюминий, магний и их сплавы**

Деформируемые и литейные сплавы.

Обратите внимание на основные преимущества алюминиевых и магниевых сплавов, связанные с их высокой удельной прочностью. Рассмотрите классификацию алюминиевых сплавов и обоснуйте технологический способ изготовления изделий из сплавов каждой группы. Разберитесь в основах теории термической обработки (старения) легких сплавов. Обоснуйте выбор способа упрочнения деформируемых и литейных сплавов.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Свойства и применение алюминия.
2. Как классифицируются алюминиевые сплавы?
3. Какие сплавы упрочняются путем термической обработки?
4. В чем сущность процесса старения?
5. Какие сплавы не упрочняются путем термической обработки?
6. Какие вы знаете литейные алюминиевые сплавы?

7. Какие вы знаете жаропрочные алюминиевые сплавы?
8. Какие вы знаете порошковые алюминиевые сплавы?
9. Каковы свойства магния?
10. Укажите свойства и назначение сплавов на основе магния.

### **Медь и ее сплавы**

Латуни и бронзы.

Изучите классификацию медных сплавов и уясните маркировку, состав, структуру, свойства и области применения разных групп медных сплавов.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Как влияют примеси на свойства чистой меди?
2. Как классифицируются медные сплавы?
3. Какие сплавы относятся к латуням?
4. Приведите несколько примеров латуней с указанием их состава, структуры, свойств и назначения.
5. Какие сплавы относятся к бронзам? Их маркировка и состав.
6. Укажите строение, свойства и назначение различных бронз.
7. Какой термической обработке подвергается бериллиевая бронза?

### **Композиционные материалы**

Обратите внимание на принципиальное отличие композиционного материала, заключающееся в сочетании разнородных материалов с четкой границей раздела между ними. В связи с тем, что композит обладает свойствами, которыми не может обладать ни один из его компонентов в отдельности, такие материалы становятся весьма перспективными в различных областях новой техники. Укажите свойства композитов в зависимости от вида матрицы и формы, размеров и взаимного расположения наполнителя. Уясните возможность использования композитов в качестве жаропрочных материалов и способы повышения их жаропрочности.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое композиты?
2. Как подразделяют композиты в зависимости от формы и размеров наполнителя?
3. Как подразделяют композиты по виду матрицы?
4. От чего зависят механические свойства композитов?
5. Какие композиционные материалы используют для работы при высоких температурах (жаропрочные)?

## **ЧАСТЬ II. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Пластические массы**

В основе неметаллических материалов лежат полимеры. Обратите внимание на особенности строения полимеров, которые определяют их механические и физико-химические свойства. Классификация полимерных материалов. Свойства и области применения пластмасс.

Пластические массы - искусственные материалы, получаемые на основе органических полимерных связывающих веществ, которые являются обязательными компонентами пластмасс. Изучите различные группы пластических масс, их свойства и области применения.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что лежит в основе классификации полимеров?
2. Какие материалы относятся к обратимым и необратимым полимерам?
3. Какие вы знаете наполнители пластмасс?
4. Для чего вводят в пластмассы отвердители?
5. Приведите примеры пластиков с твердыми наполнителями.
6. Укажите область применения термопластов и реактопластов.
7. В чем преимущества пластмасс по сравнению с металлическими материалами? Каковы их недостатки?

### **Резиновые материалы**

Как технический материал резина отличается от других материалов высокими эластичными свойствами, что связано со свойствами самой основы резины - каучука. Уясните состав резины, способы получения и влияние различных добавок на ее свойства. Подробно рассмотрите влияние порошковых и органических наполнителей на свойства резины, изучите физико-механические свойства и области применения резин различных марок.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что представляет собой резина?
2. Какие компоненты относятся к совмещающимся и как они влияют на свойства резины?
3. Объясните роль порошковых наполнителей.
4. В каких случаях применяются волокнистые наполнители?

### **Неорганические материалы**

Поскольку большинство неорганических материалов содержит различные соединения кремния с другими элементами, эти материалы получили общее название силикатных материалов. Обратите внимание на внутреннее

строение неорганического стекла. Уясните сущность стеклообразного состояния как разновидности аморфного состояния вещества. Разберитесь в изменении свойств стекла в зависимости от состава. Рассмотрите стеклокристаллические материалы (ситаллы) и их отличие от стекла минерального. Уясните причины образования кристаллической структуры ситаллов.

При изучении керамических материалов обратите внимание на отличие технической керамики от обычной. Разберитесь в химическом и фазовом составе технической керамики, ее свойствах и области применения.

### **Вопросы для самопроверки**

Какие силикатные материалы относятся к минеральному стеклу?

Их отличительные свойства.

Как достигаются электроизоляционные или электропроводящие свойства стекла?

Объясните причины, вызывающие кристаллизацию ситаллов (стеклокристаллитов).

Укажите область применения ситаллов.

5. В чем отличие технической керамики от обычной? Укажите область ее применения.

### **Специальные сплавы**

В этом разделе изучают стали и сплавы, обладающие особыми физическими свойствами: магнитные, с заданным коэффициентом теплового расширения и электрическим сопротивлением, а также новые сплавы на основе титана, никеля, кобальта и тугоплавких металлов.

Необходимо знать требования, предъявляемые к каждой группе сплавов, и их назначение. В качестве примеров укажите две-три марки стали или сплава данной группы, расшифруйте их состав и укажите режим термической обработки с объяснением происходящих структурных превращений, охарактеризуйте получаемую структуру и свойства.

Обратите внимание на использование титановых сплавов как в качестве конструкционных, работающих при обычных температурах, так и в качестве жаропрочных. Уясните преимущества, предельные температуры и области использования сплавов на основе титана, никеля и кобальта.

Общая характеристика и перспективы использования сплавов на основе тугоплавких металлов (молибдена, вольфрама, хрома, тантала, ниобия, циркония).

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие вы знаете хладостойкие стали и сплавы? Укажите их состав, свойства и назначение.

2. Какие вы знаете жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы? Укажите их состав, свойства и назначение.



3. Какие вы знаете материалы с памятью формы? Укажите их состав, свойства и назначение.

4. Какие требования предъявляются к сплавам с высоким электропроводением? Приведите примеры таких сплавов с указанием их состава, структуры, свойств и области применения.

5. Приведите примеры сплавов с особенностями теплового расширения. Их состав, свойства и назначение.

6. Какие вы знаете сплавы с заданными упругими свойствами? Их состав, свойства и назначение.

7. Каковы особенности титановых сплавов и области их применения?

8. Какой термической обработке подвергают сплавы на основе титана?

9. Приведите примеры сплавов на основе титана. Укажите их состав, обработку, свойства и область применения.

10. Высокопрочные стали.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

Задания на контрольные работы выдают индивидуально каждому студенту. Задание включает вопросы и задачи по основным разделам курса.

При выполнении контрольных работ студенты изучают методику выбора и назначения сталей и сплавов для изготовления конкретных деталей машин и различного вида инструментов, а также знакомятся с особенностями строения, технологией получения и областью применения наиболее распространенных неметаллических материалов. Одновременно студент должен научиться пользоваться рекомендуемыми справочными материалами, с тем чтобы уметь в дальнейшем правильно выбрать материал при курсовом и дипломном проектировании.

Перечень ГОСТов, необходимых для выполнения контрольных работ, приведен в приложении. Диаграмма состояния железо-цементит и диаграмма изотермического превращения аустенита эвтектоидной стали У8 также приведены в приложении (см. рис. 1 и 2).

## **ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ**

### **Вариант 1**

1. Что такое ликвация? Виды ликвации, причины их возникновения и способы устранения.

2. Дайте определение ударной вязкости (КСV). Опишите методику измерения этой характеристики механических свойств металла.

3. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,6% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для

стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 45...50 HRC. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае.

5. Как изменяются структура и свойства стали 40 и У12 в результате закалки от температуры 750 и 850° С. Объясните с применением диаграммы состояния железо-цементит. Выберите оптимальный режим нагрева под закалку каждой стали.

#### Вариант 2

1. Как и почему скорость охлаждения при кристаллизации влияет на строение слитка?

2. Из листа свинца путем прокатки при комнатной температуре была получена тонкая фольга. Твердость и прочность этой фольги оказались такими же, как у исходного листа. Объясните, какие процессы происходили при пластической деформации свинца и какими изменениями структуры и свойств они сопровождались.

3. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,8% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму состояния железо -цементит и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для углеродистой стали 40 температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости 400 НВ. Опишите превращения на всех этапах термической обработки и получаемую структуру.

5. Для каких целей применяется диффузионный отжиг? Как выбирается режим такого отжига? Приведите примеры.

#### Вариант 3

1. Опишите виды твердых растворов. Приведите примеры.

2. Дайте определение твердости. Какими методами измеряют твердость металлов и сплавов? Опишите их.

3. Вычертите диаграмму состояния железо-цементит, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,2% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 150 НВ. Укажите, как этот режим называется и какая структура получается в данном случае.

5. С помощью диаграммы состояния железо-цементит обоснуйте выбор режима термической обработки, применяемой для устранения цементитной сетки в заэвтектоидной стали. Дайте определение выбранного режима обработки и опишите превращения, которые происходят при нагреве и охлажде-

нии.

#### Вариант 4

1. Опишите физическую сущность и механизм процесса кристаллизации.

2. Для чего проводится рекристаллизационный отжиг? Как назначается режим этого вида обработки? Приведите несколько конкретных примеров.

3. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,4 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму изотермического превращения аустенита, объясните, почему нельзя получить в стали чисто мартенситную структуру при охлаждении ее со скоростью меньше критической?

5. После термической обработки углеродистой стали получена структура цементит + мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния железо-цементит ординату заданной стали (примерно) и обоснуйте температуру нагрева этой стали под закалку. Так же укажите температуру отпуска.. Опишите превращения, которые произошли при термической обработке.

#### Вариант 5

1. Что такое ограниченные и неограниченные твердые растворы? Каковы необходимые условия образования неограниченных твердых растворов?

2. Опишите сущность явления наклепа и примеры его практического использования.

3. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава содержащего 1,1% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. При непрерывном охлаждении стали У8 получена структура троостит + мартенсит. Нанесите на диаграмму изотермического превращения аустенита кривую охлаждения, обеспечивающую получение данной структуры. Укажите интервалы температур превращений и опишите характер превращения в каждом из них.

5. С помощью диаграммы состояния железо - цементит установите температуру полной и неполной закалки для стали 45 и опишите структуру и свойства стали после каждого вида термической обработки.

#### Вариант 6

1. Начертите диаграмму состояния для случая ограниченной растворимости компонентов в твердом виде. Укажите структурные составляющие во всех областях этой диаграммы и опишите строение типичных сплавов различного состава, встречающихся в этой системе.

2. Волочение медной проволоки проводят в несколько переходов. В некоторых случаях проволока на последних переходах разрывается. Объясните причину разрыва и укажите способ его предупреждения.

3. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава железа, содержащего 0,5 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для

стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 200 НВ. Укажите, как этот режим называется и какая структура получается в этом случае.

5. Используя диаграмму состояния железо-цементит, установите температуры нормализации, отжига и закалки для стали У12. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.

#### Вариант 7

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу. Какое практическое значение оно имеет?

2. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве, какие процессы происходят при этом?

3. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава железа, содержащего 0,7 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали У8. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей твердость 20...25 HRC. Укажите, как этот режим называется и какая структура образуется в данном случае.

5. Плашки из стали УНА закалены: первая - от температуры 760° С, вторая - от температуры 850° С. Используя диаграмму состояния железо - цементит, укажите температуры закалки, объясните, какая из этих плашек закалена правильно, имеет более высокие режущие свойства и почему.

#### Варианта 8

1. В чем сущность процесса модифицирования? Приведите пример использования модификаторов для повышения свойств литейных алюминиевых сплавов.

2. В чем различие между холодной и горячей пластической деформацией? Опишите особенности обоих видов деформации.

3. Опишите превращения и построьте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава железа, содержащего 5,0 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Углеродистые стали 35 и У8 после закалки и отпуска имеют структуру мартенсит отпуска и твердость: первая 45 HRC, вторая - 60 HRC. Используя диаграмму состояния железо - цементит и учитывая превращения, происходящие при отпуске, укажите температуру закалки и температуру отпуска для каждой стали. Опишите превращения, происходящие в этих сталях в процессе закалки и отпуска, и объясните, почему сталь У8 имеет большую твердость, чем сталь 35.

5. Сталь 40 подвергалась закалке от температур 760 и 840° С. С помощью диаграммы состояния железо-цементит укажите, какие структуры образуются в каждом случае. Объясните причины образования разных структур и рекомендуйте оптимальный режим нагрева под закалку данной стали.

#### Вариант 9

1. Охарактеризуйте особенности металлического типа связи и основ-

ные свойства металлов.

2. Какими стандартными характеристиками механических свойств оценивается прочность металлов и сплавов? Как эти характеристики определяются?

3. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава железа, содержащего 4,8 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. С помощью диаграммы состояния железо-цементит установите температуру полного и неполного отжига и нормализации для стали 20, Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали.

5. Почему для изготовления инструмента применяется сталь с исходной структурой зернистого перлита? В результате какой термической обработки можно получить эту структуру? Приведите конкретный режим для любой инструментальной стали.

#### Вариант 10

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к титану. Какое практическое значение оно имеет?

2. Каким способом можно восстановить пластичность холоднокатаной медной ленты? Назначьте режим термической обработки и опишите сущность происходящих процессов.

3. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава железа, содержащего 1,4% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на нее кривую режима термической обработки, обеспечивающей получение твердости 60...63 НРС. Укажите, как этот режим называется и какая структура при этом получается. Опишите сущность происходящих превращений.

5. С помощью диаграммы состояния железо-цементит опишите структурные превращения, происходящие при нагреве доэвтектоидной стали. Покажите критические точки АС1 и АС3 для выбранной вами стали. Установите режим нагрева этой стали под закалку. Охарактеризуйте процесс закалки, опишите получаемую структуру и свойства стали.

## ЛИТЕРАТУРА

Арзамасов Б. Н., Сидорин И. И. и др. Материаловедение: учебник для вузов. М.: Машиностроение, 2008. 648 с.

Батышев А. И., Безпалько В. И., Смолькин А. А. Материаловедение и технология материалов М.: Изд-во Инфра-М, 2012. 288 с.

Богодухов С. И., Козик Е. С.. Материаловедение: учеб. для вузов. М.: Машиностроение, 2015. 504 с.

Бондаренко, Г. Г. Кабанова Т. А., Рыбалко В. В. Материаловедение: учебник для бакалавров / под ред. Г. Г. Бондаренко. 2-е изд. М.: Юрайт, 2014. 359 с.

Комаров О. С., Керженцева А. Ф., Макаева Г. Г. Материаловедение в машиностроении. М.: Высшая школа. 2009. 304 с.

Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. М.: Машиностроение, 2009. 528 с.

Хазин М. Л. Материаловедение: методические материалы. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2008. 208 с.

Хазин М. Л. Материаловедение: учебно-практическое пособие. Урал. гос. горный ун-т – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 184 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

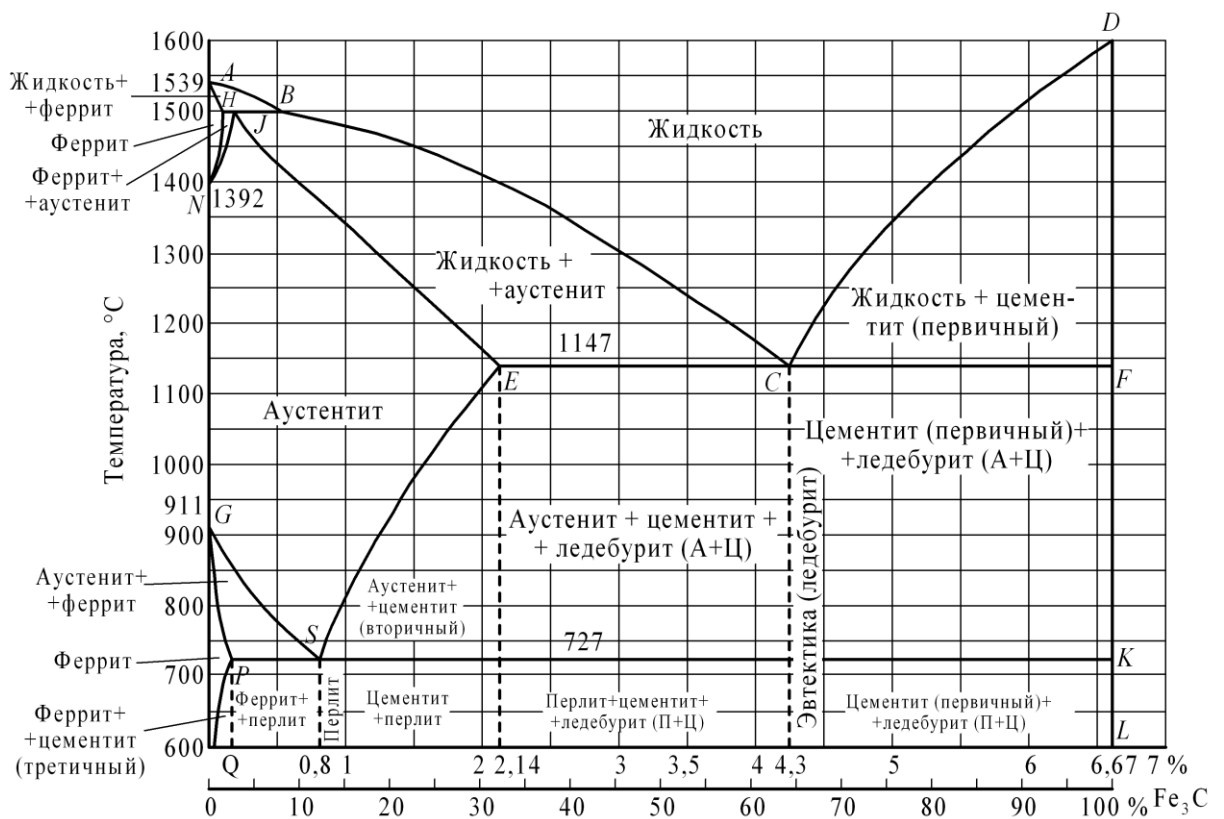


Рисунок 1 – Диаграмма состояния железо-цементит

## Перечень ГОСТов на стали и сплавы

### 1. Сталь

Углеродистая обыкновенного качества – ГОСТ 380-71

Углеродистая качественная – ГОСТ 1050-74

Легированная, конструкционная, качественная, рессорно-пружинная – ГОСТ 1050-74

Углеродистая инструментальная – ГОСТ 1435-74

Легированная инструментальная – ГОСТ 5950-73

Подшипниковая – ГОСТ 801-78

Быстрорежущие стали – ГОСТ 19265-73

Конструкционный повышенной и высокой обрабатываемости резанием – ГОСТ 1414-75

Жаростойкие и жаропрочные – ГОСТ 5632-72

Коррозионностойкие – ГОСТ 5632-72

Сплавы твердые спеченные – ГОСТ 3882-74

Магнитотвердые (для постоянных магнитов) – ГОСТ 6862-71

Электротехнические – ГОСТ 21427.0-75...

ГОСТ 21427.3-75

### 2. Чугун

Серый – ГОСТ 1412-79

Ковкий – ГОСТ 1215-79

Высокопрочный – ГОСТ 7293-85

Жаростойкий – ГОСТ 7769-75

### 3. Алюминий и его сплавы

Алюминий – ГОСТ 11069-74  
Деформируемые – ГОСТ 4784-74  
Литейные – ГОСТ 2685-75  
4. Медь и ее сплавы  
Медь ГОСТ 859 – 78  
Латунь двойная и многокомпонентная  
деформируемая – ГОСТ 15527-70  
Латунь литейная – ГОСТ 17711-80  
Бронза оловянистая деформируемая – ГОСТ 5017-74  
Бронза безоловянистая деформируемая – ГОСТ 18175-78  
Бронза оловянистая литейная – ГОСТ 613-79  
Бронза безоловянистая литейная – ГОСТ 493-79  
Медно-никелевые сплавы – ГОСТ 492-73  
5. Титановые сплавы – ГОСТ 19807-74  
6. Антифрикционные сплавы  
Алюминиевые – ГОСТ 14113-78  
Цинковые – ГОСТ 21437-75  
Баббиты – ГОСТ 1320-74  
7. Магний и его сплавы  
Магний – ГОСТ 804-72  
Деформируемые – ГОСТ 14957-76  
Литейные – ГОСТ 2856-79



Учебное издание

Хазин Марк Леонтьевич

## НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-практическое пособие  
по выполнению практических и  
самостоятельных работ  
для студентов очного и заочного обучения  
направления магистратуры  
15.04.01 – «Машиностроение»

Редактор Л. В. Устьянцева

Компьютерная верстка автора

Подписано в печать

Бумага писчая. Формат 60 × 84 1/16.

Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.

Печ. л. 1,51. Уч.-изд. л. 1,71. Тираж 100. Заказ №

Издательство УГГУ

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинал-макета

в лаборатории множительной техники УГГУ

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### Б1.В.06 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Направленность  
Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения

квалификация выпускника: **магистр**

Автор: Хазин М.Л., д-р. техн. н., профессор

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатация горного оборудования

(название кафедры)

Зав.кафедрой

  
(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

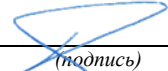
(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

горно-механический

(название факультета)

Председатель

  
(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10.2021 г.

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой



Симисинов Д.И.

*подпись*

X12

Рецензент: Ю. Н. Жуков, профессор, доктор технических наук (УрФУ)

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры  
Эксплуатации горного оборудования 21 сентября 2017 (протокол № 2)  
и рекомендовано для издания в УГГУ

**Хазин М. Л.**

X12 **ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ:**  
Методические указания по самостоятельной работе студентов по направлению  
15.04.01 «Машиностроение». - Екатеринбург: Изд-во, УГГУ, 2018. – 79 с.

Методические указания по самостоятельной работе предназначены для магистрантов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение». Рассмотрены основные сведения об организации научно-исследовательской работы, этапов ее выполнения и представления результатов, практическая реализация которых позволит подготовить законченную научную работу в форме магистерской диссертации.

Рис. 10. Табл. 2. Библ. 10 назв.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие предназначено для методического обеспечения подготовки магистрантов по дисциплине «Научно-исследовательская работа. Семинары по научно-исследовательской работе» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Цель изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа. Семинары по научно-исследовательской работе» вооружить магистрантов теоретическими знаниями и практическими навыками проведения научных исследований в машиностроении, а также методиками обработки и анализа данных теоретико-экспериментальных исследований.

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими компетенциями:

Индекс по ФГОС ВО	Содержание части компетенции
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;
ОК-4	способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
ОК-5	способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-5	способность определять порядок выполнения работ
ОПК-7	способность обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности
ОПК-12	способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения
ПК-1	способность выбирать оборудование и технологическую оснастку
ПК-2	способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии в машиностроении
ПК-3	способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем
ПК-8	способность организовать и проводить научные исследования
ПК-9	способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики

Основная задача учебного пособия состоит в том, чтобы акцентировать внимание на основных этапах научной деятельности, практическая реализация которых позволит студенту подготовить законченную научную работу в форме магистерской диссертации.

# 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

**Методология**, как слово, образовалось из двух греческих слов: «*methodos*» – путь исследования, познания и «*logos*» – понятие, учение. Таким образом, одним из вариантов расшифровки слова «методология» может быть «учение о пути исследования».

В широком смысле слова методология – это совокупность наиболее общих мировоззренческих положений и принципов, обуславливающих личностную позицию исследователя, а также научное обоснование методов познания исследуемых явлений и процессов объективной действительности. Проще говоря, методология – это система принципов, методов, правил организации и проведения теоретико-экспериментальной деятельности по выбранному научному направлению, например, в области машиностроения.

Известны несколько уровней методологии – гносеологический, мировоззренческий, научно-содержательный, логико-гносеологический, методологический. Последний определяет знания о различных методах, опираясь на которые можно осуществить обработку результатов теоретико-экспериментальной деятельности.

## 1.1. Наука и ее роль в деятельности человека

*Наука* является одной из важнейших составляющих деятельности человека, без которой невозможен технический прогресс. Истоки науки уходят своими корнями в практику ранних человеческих обществ, в которой нераздельно соединялись познавательные и производственные моменты. Первоначальные знания носили практический характер, исполняя роль методических руководств конкретными видами человеческой деятельности.

В странах Древнего Востока (Египет, Индия, Китай) было накоплено значительное количество такого рода знаний, которые составляли важную предпосылку для будущей науки. В Древнем Египте существовало своеобразное высшее научное учреждение – «дом жизни», где накапливались наиболее ценные достижения производства и интеллектуального труда.

Например, в области машиностроения можно говорить об обеспечении оптимального уровня качества продукции, т. е. при суммарных затратах на создание и последующую эксплуатацию изделия, стремящихся к своему минимуму ( $\min \rightarrow 0$ ), вероятность безотказной работы изделия должна стремиться к своему максимуму ( $\max \rightarrow 1$ ). Обеспечить минимальные затраты на создание изделия возможно внедрением в производство современных ресурсосберегающих технологий, технологических приемов, методов и способов, созданных на научной основе. Целью научной деятельности является решение задачи, как правило, прикладного характера, которое позволит, например, усовершенствовать технологию, а в результате

повысить ее технико-экономическую эффективность, критериями которой могут выступать качество и производительность.

По прямому смыслу слова, наука – это то, чему можно научить или научиться, т. е. передать или получить знание и умение, либо добыть это знание и умение самому.

Наука – как термин, в современном русском языке имеет четыре значения:

1) сфера человеческой деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении;

2) сфера исследовательской деятельности людей, систематизации объективных данных о реальном мире, а также открытии и выработке новых данных;

3) непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества и мышления, которая сохраняется и развивается усилиями ученых;

4) сфера человеческой деятельности, функция которой заключается в накоплении и обработке объективных знаний о действительности.

Под человеческой деятельностью подразумевается деятельность ученых, т. е. людей, изучающих закономерности явления или процесса, которые объективно существуют, но еще не познаны или не до конца познаны. Оценка деятельности ученого в области машиностроения имеет в России три степени – магистр, кандидат технических наук, доктор технических наук.

Из существующего перечня наук по отраслям знаний – естественные, общественные, гуманитарные, технические, последние обеспечивают прямую связь с производством. Технические науки – специфическая система знаний о способах функционирования тех или иных технических объектов и систем, а также о методах конструкторско-технической деятельности.

Технические науки делятся на фундаментальные и прикладные. Фундаментальные исследования открывают новые явления и закономерности, а прикладные направлены на решение технической проблемы при известной заранее закономерности протекания того или иного процесса, явления.

Одной из важнейших функций науки, в том числе технической, является предвидение: не проводя исследования, человек заранее предполагает получить некоторые вполне определенные результаты. Чтобы сформулировать предвидение о предполагаемом результате, необходимы знания в выбранной области исследований. Эти знания можно получить, опираясь на результаты ученых-предшественников. Речь идет о детальном изучении различных первичных (монографии, сборники научных трудов, журналы, диссертации, патентная документация и др.) и вторичных (реферативные журналы и сборники) научных документов и дальнейшей систематизации и анализе найденного материала (информации).

*Информация* – одна из важнейших составляющих научной деятельности. От свойств информации – ее объективности, достоверности,

актуальности, адекватности, значимости – будет зависеть вероятность ошибки при проведении исследования.

Исходным материалом для науки, в том числе технической, являются факты. *Факт* – объективно существующее явление. На основе анализа фактов формируются понятия, законы, теории, которые после проверки на адекватность могут войти в систему научных знаний. Если фактов недостаточно, то вместо понятия, закона, теории формируется *гипотеза*, как предположительное представление о закономерностях протекания того или иного процесса. При возможности гипотеза также подлежит проверке.

## 1.2. Знание и познание

*Знание* – ключевая составляющая предвидения, достоверное, истинное представление о чем-либо. Истинное знание – верное отражение действительности. Ложное знание – неверное, иллюзорное отражение действительности. Ложное знание также называют заблуждением. Знание невозможно без познания.

*Познание* – процесс достижения знания. Различают познания чувственное (эмпирическое) и рациональное (теоретическое).

Составляющими чувственного познания являются: ощущение, восприятие, представление, воображение. Ощущение – оценка предмета или явления через органы чувств (зрительные, слуховые, осязательные, обонятельные, вкусовые) по отдельности. Восприятие – оценка предмета или явления в целом через действие органов чувств одновременно. Представление – вторичный образ предмета или явления, сохранившийся в нашей памяти, по ранее полученным ощущениям и восприятиям. Воображение – объединение различных представлений о предмете или явлении.

Составляющими рационального познания являются: мышление, понятие, суждение, умозаключение. *Мышление* – оценка свойств, причинных отношений, закономерных связей между предметами или явлениями. Основным инструментом мышления выступает логическое рассуждение. *Рассуждение* складывается из понятия, суждения и умозаключения. При этом *понятие* – отражает признаки предмета или явления и может быть общим, единичным, абсолютным, относительным, конкретным и собирательным.

*Суждение* – мысль, в которой через связь понятий утверждается или отрицается что-либо.

*Умозаключение* – последовательность нескольких суждений, в результате которых получается новое суждение, т. е. – это вывод, который дает возможность перейти от теории к действительности. Любая научная работа (диссертация, статья, тезисы, доклад, отчет о НИР и др.) имеет умозаключение (вывод или выводы), опираясь на которое можно дать оценку работе по актуальности, новизне, технико-экономической эффективности и



рекомендовать результаты работы для практического применения, например, в производстве.

### 1.3. Процесс научного исследования

К основополагающим этапам научного исследования относятся:

- возникновение идеи;
- формирование понятия;
- формирование суждения;
- выдвижение гипотезы;
- доказательство правильности гипотезы и суждения.

*Идея* – объяснение явления или процесса интуитивно. Идея базируется на имеющихся знаниях по выбранному направлению исследований и вскрывает факт того, что ранее (предшественниками) не было замечено (какие-либо не замеченные особенности, закономерности протекания процесса, явления). По сути дела, предлагаемая идея подчеркивает или определяет новизну работы, что является обязательным в исследовательской деятельности.

*Гипотеза* – это материализация идеи, которая после уточнения превращается в закон (устойчивая закономерность взаимодействия элементов системы). В дальнейшем гипотеза может стать теорией.

*Теория* – система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон действительности, формируемой на основе известных принципов, аксиом, законов, суждений, положений, понятий, категорий и фактов.

### 1.4. Методы исследований

*Метод* – путь исследования, способ достижения цели, способ решения задачи.

В области машиностроения находят применение следующие методы:

- 1) наблюдение;
- 2) счет;
- 3) измерение;
- 4) сравнение;
- 5) эксперимент;
- 6) обобщение;
- 7) анализ;
- 8) аналогия;
- 9) моделирование.

*Наблюдение* – познание процесса взаимодействия объектов материального мира через различные органы чувств, без вмешательства со стороны исследователя в этот процесс.

Приведем несколько примеров:

1) можно визуально оценить устойчивость протекания процесса электроэрозионной размерной обработки проволочным электродом-инструментом, опираясь на колебания показаний вольтметра контроля напряжения в межэлектродном промежутке системы обратной связи электроэрозионного вырезного станка с ЧПУ. Если стрелка прибора находится в пределах одного и того же значения с максимальным отклонением не более  $\pm 0,5$  В, то процесс электроэрозионного резания устойчив. В противном случае требуется корректировка показателей электрического режима обработки;

2) по наличию следов дробления на обработанной шлифовальной поверхности заготовки можно судить о затуплении шлифовального круга или о его дисбалансе;

3) наличие прижогов на обработанной шлифовальной поверхности заготовки может свидетельствовать о правильности выбора характеристики круга и назначения режима обработки, а также о затуплении инструмента;

4) визуально можно оценить режущую способность лезвийного инструмента (например, токарного резца, сверла) по характерному звуку, приближающемуся к «свисту» в процессе обработки;

5) по запаху можно оценить состояние смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

*Счет* – нахождение результата, определяющего количественное соотношение параметров, характеризующих свойства объекта или процесса. Например, можно выполнить вычисления основного технологического времени токарной обработки заготовки ( $T_0$ ) при различных показателях режима, а затем соотнести их друг с другом

$$(T_{01} > T_{02} \text{ или } T_{01} < T_{02}).$$

*Измерение* – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Например: измерить линейный размер заготовки с помощью штангенциркуля, микрометрического инструмента (микрометра), вертикального или горизонтального оптиметра, длиномера, индикаторного нутромера; измерить угловой размер заготовки с помощью угломера, часового проектора, оптической делительной головки; оценить отклонения формы и расположения поверхностей заготовки с помощью индикаторной или рычажной скобы, кругломера, индикатора часового типа или многооборотного; измерить шероховатость обработанной поверхности заготовки с помощью двойного микроскопа, профилографа-профилометра; оценить точность изготовления цилиндрического зубчатого колеса с помощью межосемера, накладного шагомера, эвольвентомера, шумомера и др.; измерить твердость поверхностного слоя материала заготовки с помощью твердомера; измерить величину износа режущей кромки инструмента с помощью оптического микроскопа.

*Сравнение* – установление различия между объектами материального мира, как при помощи органов чувств, так и при помощи технических средств измерения. Например, можно визуально установить наличие на поверхностях заготовок дефектов (следов дробления, прижогов, царапин); сравнить качество обработанных поверхностей заготовок по параметру  $Ra$ , используя профилометр.

*Эксперимент* (проба, опыт) – процесс, в рамках которого реализуется взаимодействие между элементами технологической системы при изменяющихся условиях. Измерение условий взаимодействия осуществляется исследователем. Например, результатами натурального однофакторного эксперимента необходимо установить закономерность влияния скорости подачи  $S$ , мм/мин, на качество обработанной поверхности заготовки по среднему арифметическому отклонению профиля  $Ra$ , мкм, при токарной обработке проходным резцом. Для этого исследователь, опираясь на предварительно разработанную методику проведения эксперимента, осуществляет на токарном станке обработку  $n$  заготовок при изменяемых им различных значениях скорости подачи  $S$  в сторону ее увеличения. Затем измеряет шероховатость обработанной поверхности по параметру  $Ra$   $n$  заготовок, анализирует полученные результаты измерений, осуществляет обработку экспериментальных данных и в итоге строит график зависимости  $Ra$  от  $S$ , опираясь на который формулирует умозаключение о закономерности изменения  $Ra$  в зависимости от  $S$ .

*Обобщение* – получение общего понятия, в котором находит отражение главное, основное, характеризующее объекты данного класса. Рассмотрим несколько примеров обобщения результатов исследования:

1) результатами натурального эксперимента доказано, что, независимо от материала обрабатываемой заготовки, качество поверхности на уровне микрогеометрии поверхностного слоя по параметру  $Ra$ , мкм, при токарной обработке проходным резцом будет ухудшаться с увеличением скорости подачи  $S$ , мм/мин;

2) разработаны технологические рекомендации и технология нанесения покрытия на оснастку из титановых сплавов применительно к деталям различного назначения, что позволило сократить время нанесения защитного покрытия, снизить количество замен деталей, работающих под током в среде электролита;

3) разработанная система управления параметрами качества нарезаемых зубчатых колес при зубодолблении на основе многомерного отображения процесса обработки позволяет рассчитать оптимальные режимы резания как для обычных материалов, так и для деталей, изготовленных из материалов с особыми физико-механическими свойствами.

*Анализ* – метод познания через расчленение или разложение предметов исследования (объектов, свойств) на составные части, является основой аналитического (теоретического) исследования. Например, в результате

выполненного анализа значимых входных параметров установлено, что на формирование погрешности торцового эвольвентного профиля зуба зубчатого колеса  $f_{ff}^{\max}$  при электроэрозионном зубовырезании на станках с ЧПУ будут влиять: погрешность аппроксимации  $\Delta_a^{\max}$  работы интерполятора системы ЧПУ станка, амплитуда поперечных колебаний проволочного электрода-инструмента  $\Delta_{\max}$  под действием электростатических сил в зоне обработки; наибольшее значение высоты неровностей профиля  $R_{\max}$ , зависящее от показателей электрического режима обработки генератора импульсов станка.

*Аналогия* – метод, посредством которого достигается знание о предметах, объектах, явлениях на основании того, что они имеют сходство с другими предметами и явлениями. Например, методом аналогии при конструкторском проектировании можно назначить посадки в соединениях конструкции проектируемого станочного приспособления, опираясь на знание рекомендуемых посадок для станочных приспособлений аналогичного назначения, апробированных ранее проведенными испытаниями.

*Моделирование* – исследование объектов, явлений, процессов путем построения и изучения их моделей (например, математических). Как правило, математическое моделирование реализуется с помощью прикладного программного обеспечения: оригинального, разработанного самим исследователем, или стандартного, рекомендуемого для широкого спектра моделирования различных статических и динамических процессов.

Известны преимущества моделирования с помощью ЭВМ (модельный эксперимент (МЭ) перед натурным экспериментом (НЭ)):

- 1) затраты времени ( $T_{МЭ} < T_{НЭ}$ );
- 2) стоимостные затраты ( $C_{МЭ} < C_{НЭ}$ );
- 3) возможность создания условий, которые нельзя создать в действительности;
- 4) прогнозирование критических ситуаций.

## 1.5. Направление и этапы научного исследования

*Научное исследование* – изучение различными научными методами того или иного явления или процесса.

*Цель научного исследования* – получение еще неизвестных знаний о явлении или процессе и дальнейшее полезное использование этих знаний в практической деятельности.

Научное исследование имеет две составляющие:

- объект научного исследования;
- предмет научного исследования.

*Объект* научного исследования – материальная система, а *предмет* – структура закономерностей взаимодействия элементов (факторов) этой

системы.

Известна следующая классификация научных исследований по видам:

- 1) связь с производством;
- 2) целевое назначение;
- 3) источники финансирования.

При выполнении научного исследования в рамках магистерской диссертации по направлению «Машиностроение» результаты работы будут направлены на связь с производством (разработка новых конструкций элементов или узлов, технологических рекомендаций, предложений по повышению технико-экономической эффективности и др.).

Ключевым в научном исследовании является выбор темы.

*Тема научного исследования* – это отражение некоторой научной проблемы. Можно привести несколько примеров:

1. Разработка технологии повышения износостойкости деталей машин.
2. Исследование и разработка технологии плазменного упрочнения деталей машин.
3. Разработка математических моделей глубокого проплавления применительно к электронно-лучевой сварке.
4. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для восстановления деталей машин.
5. Повышение ресурса деталей машин на основе электрохимико-механической обработки.
6. Разработка и исследование подшипников скольжения для ремонта насосных установок.
7. Исследование влияния режимов эксплуатации на износ валов.
8. Управление качеством продукции при производстве и ремонте изделий машиностроения.
9. Технология ремонта машин с применением синтетических материалов.
10. Совершенствование метода восстановления изношенных деталей машин путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов.

В рамках темы научного исследования необходимо получить ответы на некоторый круг научных вопросов или научных задач. Самое главное, чтобы выбранная тема научного исследования отвечала следующим требованиям:

- актуальность;
- научная новизна;
- практическая ценность.

*Актуальность* определяет важность, значимость научной работы.

*Научная новизна* – новое в науке (новая методика или методики

решения задачи, которые более полно и достоверно выявляют закономерность протекания того или иного процесса или явления).

*Практическая ценность* подтверждается, как правило, наличием: технологических рекомендаций по условиям протекания процесса; новых конструкторских решений, на которые имеются патенты; оригинального программного обеспечения для решения задач научного исследования и принятого к промышленному использованию; технико-экономического эффекта от внедрения предлагаемых решений в производство.

К этапам научного исследования относятся:

- 1) выбор темы;
- 2) анализ (обзор) литературы и других источников (поиск, подбор и изучение; критический анализ – достоинства и недостатки существующих решений проблемы; обобщение информации);
- 3) постановка задачи или задач (цель и задачи; пути решения; установление допущений и ограничений на решение; выбор методов научного исследования);
- 4) теоретический анализ (поиск научной идеи; формулировка научной гипотезы; создание модели исследуемого процесса; вычисления и анализ результатов по предложенным моделям);
- 5) проведение эксперимента (цели, задачи и планирование; методика эксперимента и измерений; оценка достоверности измерений; создание экспериментальной установки; проведение эксперимента; обработка данных);
- 6) анализ результатов научного исследования (сопоставление результатов теории с практикой и оценка адекватности; уточнение моделей при необходимости в случае неподтверждения адекватности; умозаключения по работе);
- 7) оценка практической ценности научного исследования (расчет технико-экономической эффективности предлагаемых решений; формулирование практических рекомендаций для производства);
- 8) внедрение результатов научного исследования в производство (акт опытно-промышленной апробации и внедрения).

Реализация всех этапов научного исследования позволяет в целом подготовить законченную научную работу, в том числе на уровне магистерской диссертации.

## **1.6. Научная литература**

Изучение научной литературы, патентной и другой научно-технической информации – это важный этап в проведении научного исследования. Опираясь на научно-техническую информацию, можно реализовать обобщение, выполнить анализ, выявить проблему.

При выполнении научного исследования оперируют понятием *научный*

*документ*. По сути дела, это материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для ее хранения и использования. Научный документ бывает первичным и вторичным.

К **первичным** научным документам относятся:

- книги, брошюры, которые бывают научными, учебными, научно-популярными (монографии, сборники научных трудов, учебники, учебные пособия, курсы лекций, учебно-методические указания);
- законодательные, нормативные и директивные (государственные стандарты, технические регламенты, стандарты организации, инструкции, правила, методики);
- периодические издания (журналы);
- диссертации и авторефераты диссертаций;
- патентная документация (авторские свидетельства и патенты на способ или устройство, патенты на полезную модель);
- отчеты о научно-исследовательской работе.

К **вторичным** научным документам относятся:

- справочные издания (справочники);
- обзорные издания (аналитические, рефераты, библиографические обзоры);
- библиографические указатели (алфавитный, систематический, алфавитно-предметный).

Получить доступ к интересующим научным документам можно через научную библиотеку или *INTERNET*–ресурсы.

Изучение научного документа осуществляют в два этапа. В рамках первого этапа реализуется беглое прочтение или просмотр документа, что дает общее представление об изучаемом материале, его объеме, структуре, стиле изложения, выделяются из текста знакомые и незнакомые положения, понятия и непонятные места. В рамках второго этапа реализуется вдумчивое чтение научного документа с осмыслением его сути, и делаются необходимые умозаключения.

Наиболее быстрый поиск интересующей информации можно реализовать через реферативные журналы. Например, для направления «Машиностроение» речь может идти о реферативном журнале – «РЖ 14. Технология машиностроения».

Из периодических изданий (журналов, сборников научных статей), относящихся к первичным научным документам, следует обратить особое внимание на журналы: «Вестник машиностроения», «Машиностроитель», «Металлообработка», «Технология машиностроения», «Наукоемкие технологии в машиностроении», «СТИН», «Справочник. Инженерный журнал», «Контроль. Диагностика», «Упрочняющие технологии и покрытия».

## **1.7. Электронные формы информационных ресурсов**

В настоящее время в России накоплены огромные запасы информации, сосредоточенной в разнообразных базах и банках данных. Эта информация применяется повсеместно – в библиотеках, информационных центрах, архивах, образовательных учреждениях и других организациях.

*База данных* (БД) – это набор данных, достаточный для достижения установленной цели и представленный на машиночитаемом носителе в виде, позволяющем осуществлять автоматизированную переработку содержащейся информации.

*Банк данных* (БНД) – это автоматизированная информационная система, состоящая из одной или нескольких БД и системы хранения, обработки и поиска информации.

Используются различные БД:

- документальные (запись отражает документ, содержит его библиографическое описание и, возможно, иную информацию);
- библиографические (документальные БД, в которых запись содержит только библиографическое описание);
- реферативные (документальные БД, в которых запись содержит библиографические данные, реферат или аннотацию);
- полнотекстовые (документальные БД, в которых запись содержит полный текст документа или его наиболее информативные части);
- гипертекстовые (БД, в которых запись содержит информацию в виде текста на естественном языке и указание на связи с другими записями, позволяющими компоновать логически связанные фрагменты БД);
- первичные или фактографические (БД, содержащие информацию, относящуюся непосредственно к данной предметной области) и др.

Самое главное в базах данных – надежное программное обеспечение и постоянное оперативное их обновление (актуализация сведений).

В Российской книжной палате создан банк данных государственной библиографии, в котором есть авторитетные БНД, содержащие записи с полной информацией о сочинителях и их произведениях:

- имя индивидуального автора в форме для заголовка описания,
- краткая биографическая справка, тематическая направленность работ;
- принадлежность автора к стране;
- язык текста оригинала произведения;
- сведения о формулировке ссылочных записей от установленной формы заголовка описания к другой форме, используемой ранее, менее распространенной и т. д.;
- произведения автора, зарегистрированные в РКП с 1998 г., с указанием сведений, характеризующих издания с точки зрения охраны авторского права. Затем дается перечень работ автора из БД государственной библиографии РКП (начиная с 1992 г.).



БД формируется на основе энциклопедических изданий и информации из хранящихся в библиотеке книг, пополняется и расширяется каждый день.

Сравнительно новое средство поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации представляют специализированные информационно-поисковые системы (СИПС). В настоящее время СИПС получили широкое распространение и применение не только в библиотеках, но и других крупных хранилищах научно-технической информации.

## **Контрольные вопросы**

1. Что такое методология?
2. Какие уровни методологии Вам известны?
3. Что такое наука?
4. Какие значения в русском языке имеет наука как термин?
5. Что такое ученый?
6. Каково деление наук по отраслям знаний?
7. Что такое техническая наука, предвидение, информация (и каковы ее свойства), факт, гипотеза, знание, познание?
8. Какие составляющие чувственного (эмпирического) познания Вы можете назвать?
9. Какие составляющие рационального (теоретического) познания Вы можете назвать?
10. Что относится к основным этапам научного исследования?
11. Что такое идея и теория?
12. Какие методы исследований Вы знаете?
13. Что такое наблюдение, счет, измерение, сравнение, эксперимент, обобщение, анализ, аналогия, моделирование?
14. Что такое научное исследование и какова его цель?
15. Что такое тема научного исследования?
16. Как можно охарактеризовать свойства научного исследования: актуальность, научная новизна и практическая ценность?
17. Какие этапы научного исследования Вам известны?
18. Что такое научный документ?
19. Что относится к первичным и вторичным научным документам?

## 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретические исследования позволяют глубоко проникнуть в суть протекания тех или иных процессов и реализуются, опираясь на следующие этапы:

- анализ сущности процесса;
- формулирование гипотезы процесса;
- разработка модели;
- проведение исследования, опираясь на полученную модель, как правило, с привлечением ЭВМ, используя стандартное или оригинальное программное обеспечение;
- анализ полученных решений;
- теоретические умозаключения (выводы).

### 2.1. Цель и задачи теоретического исследования

*Целью* теоретического исследования является установление взаимосвязей между выходными и входными параметрами технической системы и выявление некоторой закономерности (аналитической или регрессионной зависимости).

*Задачами* теоретического явления являются:

- 1) обобщение результатов исследования, нахождение общих закономерностей путем обработки опытных данных;
- 2) возможность распространить результаты исследования на аналогичные процессы без повторения исследований (речь идет об универсальности предложенных зависимостей);
- 3) изучение объекта, недоступного для исследования;
- 4) повышение надежности экспериментального исследования (обоснование параметров и условий наблюдений, точности измерений).

Рассмотрим практический пример формулирования цели и задачи теоретического исследования, опираясь на сформулированную тему научного исследования при доказанной ее актуальности:

- сформулирована тема научного исследования: «Обеспечение износостойкости цилиндрических зубчатых колес»;
- доказана актуальность этой темы: «Отсутствуют научно обоснованные рекомендации по проектированию упрочняющей технологии обработки зубчатых колес – выбор оборудования, режимов обработки, разработка управляющих программ для станков с ЧПУ, обеспечивающих получение зубчатых колес заданной точности»;
- сформулирована цель научного исследования: разработать комплекс

мероприятий по обеспечению заданной износостойкости цилиндрических зубчатых колес при высокой производительности обработки;

- сформулированы задачи теоретического исследования:
  - 1) разработать методику определения необходимого глубины упрочненного слоя, исходя из заданной износостойкости;
  - 2) разработать методику оценки твердости боковых поверхностей зубьев зубчатого колеса при различных условиях;
  - 3) получить зависимости для расчета износостойкости зуба по заданной твердости.

## **2.2. Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях**

Из широко используемых общенаучных методов теоретических исследований остановимся на двух методах: расчленения и объединения.

*Метод расчленения* заключается в том, что система взаимосвязи объектов (параметров) расчленяется на простейшие составные части и выделяются значимые и незначимые параметры, а также связи между ними. Изучается вид взаимосвязи элементов и осуществляется моделирование. С учетом значимости параметров модель претерпевает упрощения и вводятся некоторые допущения.

*Метода объединения* заключается в том, что реализуется комплексный подход к изучению объекта. Осуществляется переход от дифференциации к интеграции. Система не дробится, а рассматривается как единое целое. Находят решение, удовлетворяющее условиям решения этой системы.

Часто в области машиностроения прибегают к реализации метода расчленения.

Из распространенных методов творческого мышления при теоретических исследованиях можно назвать:

- «мозговой штурм»;
- экспертный метод;
- метод «маленьких человечков»;
- теория решений изобретательских задач;
- морфологический анализ.

При «*мозговом штурме*» группа специалистов (до 10 человек) из различных областей знаний в течение 40 – 50 минут генерирует идеи для решения поставленной задачи теоретического исследования. Идеи фиксируются, анализируются учеными, которые будут решать поставленную задачу.

При *экспертном методе* используют знания и опыт экспертов в исследуемой области.

При методе «*маленьких человечков*» процессы, происходящие в системе, представляют для наглядности в виде рисунков (схем), что облегчает получение единой картины взаимодействий.

При использовании *теории решений изобретательских задач* реализуется алгоритм со следующими этапами:

- анализ исходной ситуации;
- анализ задачи; анализ модели задачи; разрешение противоречий;
- анализ возможности устранения противоречий;
- развитие полученного решения; анализ хода решения.

При *морфологическом анализе* из массива возможных решений выбирается лучшее, соответствующее требованиям технического задания. Решается оптимизационная задача.

### **2.3. Математические методы в исследованиях**

Решение практических задач математическими методами осуществляется путем реализации этапов следующего алгоритма: разработка математической модели; выбор метода проведения исследования математической модели; анализ полученного математического результата.

*Математическая модель* – система формул, функций, уравнений, средствами которых описывается то или иное явление, процесс, объект в целом. При разработке модели нужно учитывать все реально существующие связи факторов и параметров, хотя при этом нельзя забывать о возможности последующего решения математической модели. Следует прибегать к каким-либо упрощениям, допущениям, аппроксимациям. Для модели физического процесса необходимо определить:

- 1) область или границы применения модели;
- 2) физические ограничения;
- 3) требуемую точность результатов;
- 4) константы и переменные процесса;
- 5) управляемые переменные;
- 6) неуправляемые переменные.

В теоретических исследованиях следует выделить детерминированные и вероятностные математические методы, которые могут быть статическими и динамическими.

*Детерминированные статические методы* опираются на алгебру и дифференциальные уравнения с независимыми от времени аргументами.

*Детерминированные динамические методы* опираются на алгебру, интегральные уравнения, дифференциальные уравнения с частными производными, теорию автоматического управления.

*Вероятностные статические методы* опираются на алгебру, теорию вероятностей и теорию информации, а *вероятностные динамические* – на дифференциальные уравнения, теорию случайных процессов и теорию

автоматов.

Кроме этого, не следует забывать о роли *численных методов* решения задач. Например, в решении нелинейных уравнений – это метод деления отрезка пополам, хорд, касательных, простых итераций; в решении интегралов – метод прямоугольников, трапеций, парабол (Симпсона); в решении дифференциальных уравнений – метод левых, правых и средних разностей, метод Эйлера и др.; в решении оптимизационных задач – метод перебора, «золотого» сечения, покоординатного спуска, градиентного спуска, линейного программирования; в решении аппроксимационных задач – логарифмические, степенные, показательные ряды и многочлены.

Рассмотрим практический пример по теме научного исследования «Обеспечение износостойкости цилиндрических зубчатых колес».

Сформулируем задачу теоретического исследования: «Установить функциональную взаимосвязь конструктивно-технологических факторов процесса упрочнения цилиндрических эвольвентных зубчатых колес с глубиной упрочненного слоя  $h_{сл}$  и определить условия обеспечения заданной точности по этому параметру».

Реализуем решение задачи теоретического исследования (укрупненно).

Установлено, что математическая модель, связывающая  $h_{сл}$  с конструктивно-технологическими факторами, имеет следующий вид в кодированных показателях:

$$\hat{y} = F (X1; X2; X3; X4; X5; X5; X6; X7; X8), \quad (2.1)$$

где  $\hat{y}$  – наибольшее отклонение толщины слоя  $||h_{сл}^{max}|$ , мкм;  $X1$  – модуль зубчатого колеса  $m$ , мм;  $X2$  – число зубьев зубчатого изделия  $z$ ;  $X3$  – погрешность линейных перемещений инструмента по оси  $X \Delta_2^x$ , мкм;  $X4$  – погрешность линейных перемещений инструмента по оси  $Y \Delta_2^y$ , мкм;  $X5$  – дискретность системы станка  $D$ , мм;  $X6$  – число контрольных точек траектории упрочненного слоя профиля зуба зубчатого колеса  $N1$ ;  $X7$  – вариант задания координат точек траектории;  $X8$  – тип интерполятора системы станка.

Факторы  $X1, X2, X6$  – варьируемые,  $X3, X4, X5$  – принимаются по модели станка,  $X7, X8$  – постоянные.

С учетом установленных ограничений и условий:  $m = 1,25 \dots 10$  мм;  $z = 20 \dots 80$ ;  $N1 = 7 \dots 30$ ; координаты задают в абсолютных величинах; интерполятор – линейный. Реализовав методику проведения полнофакторного эксперимента, для условий обработки на станке плазменного упрочнения при  $\Delta_2^x = 5$  мкм,  $\Delta_2^y = 5$  мкм, и  $D = 1$  мкм, получили зависимость

$$|h_{сл}^{max}| = -2,483 + 9,944 m + 4,509 \cdot 10^{-2}z + 3,780 \cdot 10^{-2} \cdot N1 - 3,947 \cdot 10^{-2} m \cdot z -$$

$$-0,324 m N1 - 3,095 \cdot 10^{-4} z N1 + 1,850 \cdot 10^{-3} \cdot m N1. \quad (2.2)$$

По зависимости (модели) (2.2) можно рассчитать  $|h_{\text{сл}}^{\text{max}}|$  при различных значениях  $m$ ,  $z$  и  $N1$ , учитывая заданную степень точности зубчатого колеса, и построить графики, опираясь на которые, определить условия обеспечения заданной точности по анализируемому параметру.

## 2.4. Классификация математических моделей

Параметры математических моделей могут иметь различную «математическую природу»: могут быть постоянными величинами, функциями, скалярами, векторами, тензорами различных рангов и т. д.

Варианты описания неопределенных параметров:

- 1) детерминированное – каждому параметру модели соответствует конкретное целое, вещественное, комплексное число, либо функция;
- 2) стохастическое – значения отдельных параметров определяются случайными величинами, заданными плотностями вероятностей;
- 3) случайное – значения отдельных параметров модели устанавливаются случайными величинами, полученными в результате обработки экспериментальной выборки данных параметров;
- 4) интервальное – отдельные параметры задаются интервальными величинами от минимального до максимального значений;
- 5) нечеткое – параметры модели описываются функциями принадлежности нечеткому множеству («много больше пяти», «около нуля» и т. д.).

Разделение моделей на одномерные, двухмерные, трехмерные зависит от координат пространства, увеличение размерности усложняет модель и предполагает использование многопроцессорных компьютеров с использованием языков параллельных вычислений.

По отношению ко времени:

- 1) в квазистатических процессах скорость изменения внешних воздействий на объект моделирования существенно меньше скорости релаксации;
- 2) в динамических процессах скорость изменения внешних воздействий на объект моделирования велика по сравнению со скоростью релаксации;
- 3) в стационарных процессах значения параметров в фиксированной точке модели не зависят от времени;
- 4) в нестационарных процессах время является существенной независимой переменной.

Методы реализации математических моделей подразделяются на аналитические и алгоритмические.

При численном подходе совокупность математических соотношений

модели заменяется конечноразностным аналогом и последующим приближенным решением алгебраических уравнений. Разработка и использование численных методов является предметом вычислительной математики.

При имитационном моделировании на отдельные элементы разбивается сам объект исследования, система математических соотношений заменяется некоторым алгоритмом, моделирующим взаимодействие друг с другом моделей отдельных элементов системы.

При численном подходе совокупность математических соотношений модели заменяется конечноразностным аналогом и последующим приближенным решением алгебраических уравнений. Разработка и использование численных методов является предметом вычислительной математики.

При имитационном моделировании на отдельные элементы разбивается сам объект исследования, система математических соотношений заменяется некоторым алгоритмом, моделирующим взаимодействие друг с другом моделей отдельных элементов системы.

### **Контрольные вопросы**

1. Что относится к основным этапам теоретического исследования?
2. Что является целью теоретического исследования?
3. Какие задачи решаются в рамках теоретического исследования?
4. Какие общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях Вам известны?
5. Чем отличается метод расчленения от метода объединения?
6. Что такое метод «мозгового штурма»?
7. Что такое экспертный метод?
8. Что такое теория решения изобретательских задач?
9. Какая задача решается в рамках морфологического анализа?
10. Что такое математическая модель?
11. Что необходимо определить для разработки математической модели физического процесса?
12. Что является «инструментом» для реализации детерминированных и вероятностных математических методов?
13. Какова роль численных методов при выполнении теоретических исследований?
14. Что такое модель и моделирование?
15. Назовите примеры из истории моделирования в машиностроении.
16. По каким классификационным признакам можно различать модели?
17. Какие существуют типы моделирования?
18. Назовите характерные особенности аналоговых моделей.

21. Каковы особенности детерминированного и неопределенного моделирования?

### 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 3.1. Классификация, цель и задачи эксперимента

Составной частью научных исследований является эксперимент, основой которого является корректно поставленный опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями.

Основная *цель эксперимента* – выявление свойств исследуемых объектов, процессов, явлений, проверка правильности выдвинутых гипотез, проверка адекватности теории реальным условиям протекания процесса взаимодействия элементов технической системы.

Для проведения эксперимента необходимо реализовать следующие этапы:

- 1) разработка гипотезы, подлежащей проверке;
- 2) разработка программы (плана) эксперимента;
- 3) определение способов и приемов вмешательства в объект исследования;
- 4) создание условий для эксперимента;
- 5) разработка приемов фиксирования хода и результатов эксперимента;
- 6) подготовка средств измерения и экспериментальной установки;
- 7) обеспечение эксперимента персоналом.

Используют следующие виды экспериментов: естественный, искусственный, преобразующий, констатирующий, контролирующий, поисковый, решающий, лабораторный, натурный, полевой, производственный, простой, сложный, вещественный, энергетический, информационный, обычный, модельный, материальный, мысленный, пассивный, активный, однофакторный, многофакторный, технологический.

Из перечисленных разновидностей экспериментов в области машиностроения находят частое применение поисковые, лабораторные, натурные, простые, сложные, вещественные, обычные, модельные, однофакторные, многофакторные и технологические эксперименты.

*Поисковый эксперимент* проводят в тех случаях, когда затруднена классификация факторов, влияющая на выходной параметр. В результате эксперимента выявляют значимые и незначимые факторы влияния. По сути дела, поисковый эксперимент – это пробный эксперимент (теории как таковой нет, но есть предположения, гипотеза).

*Лабораторный эксперимент* проводится в лабораторных условиях с привлечением специальных моделирующих установок, стендов,



оборудования. При этом изучают, как правило, не сам объект, а его образец. Оценивают влияние одних характеристик при варьировании других при минимальных затратах времени и ресурсов. Однако такой эксперимент не всегда полностью моделирует реальный ход изучаемого процесса, поэтому возникает потребность в проведении натурального эксперимента.

*Натурный эксперимент* – эксперимент, который проводится в производственных условиях на действующем технологическом оборудовании. Он может дать более объективную оценку состояния дел (протекания процесса).

*Простой эксперимент* – изучение процесса с предельно небольшим количеством взаимодействующих факторов (максимум три), т. е.  $Y = f(x)$ ,  $Y = f(X_1, X_2)$ ,  $Y = f(X_1, X_2, X_3)$ .

Например, исследование влияния окружной скорости  $V$ , м/мин шестерни на ее износ в зубчатой передаче при твердости зубьев шестерни больше 350 НВ через специальный коэффициент  $Z_r = 0,925 \cdot V^{0,05}$  (один фактор влияния); исследование влияния тангенциальной  $P_z$ , Н, и радиальной  $P_y$ , Н, сил резания на величину силы  $P$ , Н, изгибающей оправку с торцевой фрезой:  $P = \sqrt{P_y^2 + P_z^2}$  (два фактора влияния); исследование влияния диаметра сверла  $d$ , мм, скорости резания  $V$ , м/мин, и подачи  $S$ , мм/об, на качество обработанной поверхности отверстия по параметру  $R_a$ , мкм:  $R_a = 6,36 \cdot d^{0,25} \cdot V^{0,12} S^{0,41}$  (три фактора влияния).

*Сложный эксперимент* – изучение процесса с большим количеством взаимодействующих факторов, т. е.  $y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ . Например, исследование влияния подачи  $S_z$ , мм/зуб, глубины резания  $t$ , мм, скорости резания  $V$ , м/мин, радиуса при вершине резца  $r$ , мм, переднего угла  $\gamma$ , град, при торцовом фрезеровании на шероховатость обработанной поверхности (пять факторов влияния):

$$R_a = 4,83 \frac{S_z^{1,69} t^{0,15}}{V^{1,23} r^{0,14} \gamma^{0,46}}$$

В приведенной ниже зависимости учтены семь факторов влияния: скорости продольной подачи  $S_{пр}$  мм/мин; глубины резания  $t$ , мм; зернистости круга  $K$ ; жесткости шлифовального станка  $j_{ст}$ ; Н/мм; окружной скорости заготовки  $V_3$ , м/мин; радиальной подачи  $S_{рад}$ , мм/дв.ход; числа ходов выхаживания  $i$  на шероховатость шлифованной поверхности по параметру  $R_a$ , мкм:

$$R_a = 4,47 \frac{S_{пр}^{0,35} t^{0,29} j_{ст}^{0,34}}{V_3^{0,06} S_{рад}^{0,003} i^{0,024}}$$

*Вещественный эксперимент* – эксперимент, предпринимаемый для

изучения влияния различных вещественных факторов на состояние объекта исследования. Например, исследование влияния различных добавок на физико-механические свойства стали; исследование влияния добавок на состояние СОЖ (долговечность, смазывающие и охлаждающие свойства); исследование влияния добавок на состояние электролита при реализации размерной электрохимической обработки (токопроводимость, уменьшение зашлакованности, улучшение адсорбционных свойств, увеличение степени коагуляции, улучшение свойств коррозионной защиты); исследование влияния состава износостойкого покрытия на работоспособность режущего инструмента.

*Обычный эксперимент* – классический эксперимент с тремя составляющими (экспериментатор, объект исследования, средства эксперимента – инструменты, приборы, экспериментальная установка).

*Модельный эксперимент* – эксперимент, проводимый не с реальным объектом, а с его моделью (материальной или виртуальной компьютерной копией объекта). Проведение модельного эксперимента актуально, например, в области автомобиле-, судо- и самолетостроения. Например, «КРАШ-ТЕСТ» автомобиля (вместо реального чело века-водителя в автомобиле находится его манекен, исследуется влияние последствий аварийной ситуации на состояние водителя и автомобиля по данным специальных регистрирующих и диагностирующих приборов); в судо- и самолетостроении для оценки прочности конструкции, аэродинамических свойств, устойчивости и другого прибегают к использованию моделей судна и самолета (уменьшенные копии реальных объектов), а исследования проводят на специальных испытательных стендах, моделирующих реальные внештатные ситуации.

*Однофакторный эксперимент* – эксперимент, в рамках которого осуществляется поочередное варьирование интересующими исследователя факторами. Например, алгоритм реализации однофакторного эксперимента при решении многомерной оптимизационной задачи совпадает с алгоритмом метода покоординатного спуска.

*Многофакторный эксперимент* – эксперимент, при котором в процессе исследования варьируют всеми факторами одновременно и каждый эффект оценивается по результатам всех опытов, проведенных в данной серии экспериментов. Например, алгоритм реализации многофакторного эксперимента при решении многомерной оптимизационной задачи совпадает с алгоритмом метода перебора варьируемых параметров.

*Технологический эксперимент* – эксперимент, направленный на изучение элементов технологического процесса. Например, исследование устойчивости технологического процесса или отдельной технологической операции по критерию – устойчивость.

### **3.2. Методика проведения эксперимента**

*Методика эксперимента* – совокупность нескольких действий,

выполняемых в определенной последовательности, для достижения поставленной цели.

*План эксперимента* является ключевым в реализации методики эксперимента. Независимо от тематики научного исследования план эксперимента должен включать в себя:

- цель и задачи исследования;
- выбор варьируемых факторов;
- обоснование числа параллельных опытов;
- порядок реализации опытов и последовательность изменения факторов;
- выбор шага изменения факторов;
- обоснование выбора средств диагностики и измерения;
- порядок действий при выполнении эксперимента;
- обоснование способов обработки и анализа результатов экспериментов.

С учетом предварительной теоретической подготовки, в рамках выполняемых теоретических исследований возможны три случая реализации экспериментальных исследований:

1) существует аналитическая зависимость, которая однозначно определяет исследуемый процесс:  $y = (X1, X2, X3)$ . Объем эксперимента для подтверждения адекватности этой зависимости будет минимальным, поскольку зависимость однозначно определяется экспериментальными данными – известно, какими параметрами нужно варьировать. Например, если в аналитической зависимости три параметра, то тремя параметрами и нужно варьировать при проведении экспериментального исследования;

2) отсутствует единая аналитическая зависимость, описывающая исследуемый процесс, но существует семейство аналитических зависимостей. В этом случае объем эксперимента существенно возрастает, так как необходимо определиться со многими неизвестными параметрами;

3) отсутствует аналитическая зависимость, которая описывала бы исследуемый процесс в целом. При этом объем эксперимента становится гигантским, так как необходимо перебрать все возможные факторы и реализовать поиск тех, которые будут значимыми, адекватно описывающими взаимосвязи факторов.

### **3.3. Планирование эксперимента**

Планирование эксперимента – это процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения с требуемой точностью и достоверностью поставленной задачи.

Целью планирования эксперимента, как правило, является получение математической модели (ММ) исследуемого объекта или процесса. Если на объект действует много факторов, механизм которых неизвестен, то обычно

используют полиномиальные ММ (алгебраические полиномы), называемые уравнениями регрессии. Так, для двух факторов  $x_1$  и  $x_2$ :

- полином 0-й степени:  $y = b_0$ ;
- полином 1-й степени:  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$  – линейная модель;
- полином 2-й степени:  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2$  – полная квадратичная модель.

При планировании эксперимента исследуемый объект представляется «черным ящиком», на который воздействуют факторы  $x_i$ .

Каждый фактор  $x_i$  может принимать определенное количество значений, называемых уровнями факторов. Множество возможных уровней фактора  $x_i$  называется областью его определения. Эти области могут быть непрерывными и дискретными, ограниченными и неограниченными. Как уже отмечалось, должна быть возможность управления факторами: либо поддерживать их на заданном уровне, либо изменять по программе.

Факторы должны быть совместимыми и независимыми. Совместимость предполагает допустимость любой комбинации факторов, а независимость – отсутствие между факторами корреляционной связи.

К исследуемым параметрам также предъявляют ряд требований. Они должны быть:

- эффективными, т. е. способствовать скорейшему достижению цели;
- универсальными – быть характерными не только для исследуемого объекта;
- статистически однородными, т. е. определенному набору значений факторов  $x_i$  с точностью до погрешности эксперимента должно соответствовать определенное значение фактора  $y_i$ ;
- выражаться количественно одним числом;
- легко вычисляться и иметь физический смысл;
- существовать при любом состоянии объекта.

Геометрический аналог параметра (функции отклика) называется поверхностью отклика, а пространство, в котором строят эту поверхность, – факторным пространством. Размерность факторного пространства равна числу факторов. Так, например, при двух факторах факторное пространство представляет собой факторную плоскость.

### **3.4. Теория, виды и числа подобия**

Выводы теории подобия строятся на основании исследования дифференциальных уравнений, описывающих течение изучаемого процесса.

При составлении дифференциального уравнения процесс рассматривают в произвольно выделенном элементарном объёме в течение произвольно выбранного малого интервала времени. Применительно к изучаемому в элементарном объёме процессу даётся математическая формулировка соответствующего общего закона физики.

При составлении дифференциального уравнения отвлекаются от частных особенностей процесса, поэтому оно описывает целый класс процессов, в пределах которого действуют применённые физические законы. Для описания единичного процесса дифференциальное уравнение дополняют данными, характеризующими этот процесс, т. е. условиями однозначности.

*Условия однозначности* включают:

- 1) геометрические размеры и форму объёма, в котором протекает процесс;
- 2) физические свойства среды, существенные для рассматриваемого процесса;
- 3) граничные условия, характеризующие взаимодействие среды с телами, ограничивающими объём, в котором протекает процесс;
- 4) начальное состояние системы, т. е. её состояние в момент, когда начинается изучение процесса.

Теория подобия позволяет распространить данные единичного опыта на определённую группу подобных процессов. Чтобы выделить из класса группу подобных процессов, нужно условия однозначности задать в форме произведения соответствующих параметров на постоянные числовые множители, т.е. создать подобие условий однозначности.

*Подобие условий однозначности* включает подобие: геометрическое, временное, физических величин, граничных и начальных условий.

*Геометрическое подобие объектов (систем)* соблюдается, если отношение всех сходственных размеров двух сравниваемых объектов является величиной постоянной:  $l''_1/l'_1 = l''_2/l'_2 = \dots = K_l$ , где  $l'_1, l'_2 \dots$  – размеры, характеризующие первый объект;  $l''_1, l''_2 \dots$  – размеры, характеризующие второй объект, подобный первому;  $K_l$  – множитель линейного (геометрического) преобразования, сохраняющий постоянное значение для двух подобных объектов (при переходе к третьему объекту, подобному первому, множитель преобразования  $K_l$  получает другое значение).

*Временное подобие* соблюдается, если отношение между сходственными интервалами времени процесса сохраняет постоянное значение:  $\tau''_1/\tau'_1 = \tau''_2/\tau'_2 = \dots = K_\tau$ , где  $\tau'_1, \tau'_2 \dots$  – интервалы времени в первом процессе;  $\tau''_1, \tau''_2 \dots$  – интервалы времени во втором процессе, подобном первому;  $K_\tau$  – множитель временного преобразования, сохраняющий постоянное значение для двух подобных объектов. Временное подобие процессов называют гомохронностью (однородностью во времени). Одновременность протекания процессов, являющаяся частным случаем гомохронности (при  $K_\tau = 1$ ), называют *синхронностью*; в этом случае сходственные моменты времени совпадают.

*Подобие физических величин* соблюдается, если отношение значений этих величин для подобных процессов в сходственные моменты времени является величиной постоянной. Если значение физических величин не

постоянно во всём объёме, охваченном процессом, то для подобных процессов должно соблюдаться подобие полей физических величин.

*Поле физической величины* называют совокупность мгновенных значений физической величины во всём объёме, охваченном процессом. *Подобие полей физических величин* соблюдается, если отношение значений этих величин для подобных процессов в сходственных точках объёма в сходственные моменты времени является величиной постоянной. Если рассматриваются векторные физические величины, то для подобных процессов направление их должно совпадать.

*Подобие граничных условий* определяется тем, что все значения величин, характеризующих эти условия на границах системы, для сходственных точек в сходственные моменты времени находятся в постоянных соотношениях.

*Подобие начальных условий* означает, что в момент, когда начинается изучение процесса (начальный момент), соблюдается подобие полей всех физических величин во всём объёме, охваченном изучаемым процессом.

Условия однозначности являются индивидуальными признаками различных процессов одного и того же класса. По этим индивидуальным признакам и различают между собой процессы.

Понятие подобия процессов значительно шире, чем понятие подобия условий однозначности. Подобие процессов распространяется на весь объём и на весь период их протекания. Подобие условий однозначности распространяется на весь объём только в начальный момент, а в последующие моменты условия однозначности определяют подобие только на границе.

Процессы подобны, если они описываются одним и тем же дифференциальным уравнением (или системой дифференциальных уравнений) при подобных условиях однозначности.

Функциональную зависимость между подобными процессами можно записать в общем виде:

– для первого процесса

$$F(l', \tau', \rho' \dots) = 0 ; \quad (3.1)$$

– для второго процесса, подобного первому

$$F(l'', \tau'', \rho'' \dots) = 0 \text{ или } F(K_l \cdot l', K_\tau \cdot \tau', K_\rho \cdot \rho' \dots) = 0. \quad (3.2)$$

Уравнения (3.1) и (3.2) описывают подобные процессы и не должны отличаться одно от другого. Следовательно, *для соблюдения подобия нужно найти и выдержать условия, при которых умножение переменных на постоянные множители не меняло бы уравнения.*

Числа подобия получают из дифференциальных уравнений любой степени сложности по следующей схеме. В качестве примера возьмём

уравнение, выражающее второй закон механики (сила равна произведению массы на ускорение). Разделим обе части уравнения

$$f = m \frac{dw}{d\tau} \quad (3.3)$$

на правую часть; тогда обе части станут безразмерными величинами:

$$\frac{f d\tau}{m dw} = 1. \quad (3.4)$$

Аналогично уравнениям (3.1) и (3.2) запишем уравнение (3.4) для двух процессов:

$$= 1; \quad \frac{f' d\tau'}{m' dw'} \quad (3.5)$$

$$= 1. \quad \frac{f'' d\tau''}{m'' dw''} \quad (3.6)$$

Переменные уравнения (3.6) выразим через переменные уравнения (3.5) путём умножения их на соответствующие множители преобразования и, вынося постоянные  $K_f$  и  $K_w$  из-под знака дифференцирования, получим:

$$= 1. \quad \frac{K_f K_\tau f' d\tau'}{K_m K_w m' dw'} \quad (3.7)$$

Уравнения (3.5) и (3.7) отличаются комплексом из произведения постоянных величин. Эти уравнения будут одинаковы только в том случае, если комплекс из произведений постоянных величин (множителей преобразования), входящий в уравнение (3.7), равен единице.

Если заменим множители преобразования в уравнении (3.7) соответствующими отношениями переменных, то получим другую форму уравнения, выражающего подобие процессов:

$$= \dots \text{idem.} \quad \frac{f' \tau'}{m' w'} = \frac{f'' \tau''}{m'' w''} \quad (3.8)$$

Безразмерные комплексы, составленные по типу комплекса в соотношении (3.8), получили название чисел подобия.

Числа подобия обычно обозначают двумя первыми буквами фамилий учёных, известных своими работами в соответствующей области наук. Полученное число (3.8) называется числом Ньютона и определяет механическое подобие:

$$Ne = \frac{f\tau}{mw}$$

Числа подобия, представляющие собой отношение двух одноимённых величин и получающиеся непосредственно из условий задачи исследования, называют *параметрическими числами подобия*.

Физические величины, характеризующие процесс, могут иметь различное значение для разных точек объёма. В этом случае обычно пользуются усреднёнными значениями физической величины. Числа подобия, составленные из усреднённых значений физических величин, называют *усреднёнными числами подобия*.

Если в выражение числа подобия входит линейный размер, то выбирают тот размер, который наиболее полно характеризует систему, охваченную процессом (например, диаметр при рассмотрении процесса движения жидкости по трубе). Линейный размер, включаемый в число подобия и являющийся наиболее характерным для рассматриваемой системы, называют *определяющим, или характерным линейным размером*.

Равенство определяющих чисел подобия (критериев) является условием подобия процессов.

Числа подобия, в состав которых входит хотя бы одна физическая величина, не входящая в условия однозначности, называют неопределяющими, или определяемыми числами подобия. Равенство неопределяющих чисел подобия является следствием подобия процессов.

В опытах нужно измерять все величины, входящие в числа подобия изучаемого процесса. Результаты опытов нужно представлять в виде уравнения подобия, т. е. в виде зависимости между членами подобия.

Вид функциональной зависимости между числами подобия определяется опытом. Обычно эта функциональная зависимость даётся в виде графика или в виде степенных функций.

### **3.5. Измерения, их виды и классы**

*Измерение* – это определение значения физической величины опытным путём при помощи специальных технических средств.

На практике задача измерения включает не только определение числа, выражающего отношение измеряемой величины к общепринятой единице измерения, но и определение при этом допущенной погрешности.

Непосредственный процесс измерения состоит из наблюдения и отсчёта.

*Цель наблюдения* – фиксация факта наступления какого-либо определённого события. После наступления ожидаемого события



производится считывание показания прибора со шкалы лимба или цифрового табло, определение массы эталонного вещества (гирь) и т. д.

Наличие такой связи между отсчётом и значением измеряемой величины характеризуется уравнением измерения. По виду этих уравнений измерения можно разделить на три группы: прямые, косвенные и совместные.

При прямом измерении уравнение имеет вид:

$$y = Cx,$$

где  $y$  – значение измеряемой величины в принятых для неё единицах;  $C$  – цена деления шкалы или единичного показания цифрового табло, переводной коэффициент от единицы меры свойства эталонного вещества к значению измеряемой величины в единицах измеряемой величины;  $x$  – отсчёт по измерительному устройству (в делениях шкалы или непосредственно на цифровом табло) или количественная характеристика какого-либо свойства эталонного вещества (например, масса гирь при взвешивании).

При прямых измерениях искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных (измерение длины линейкой, углов – транспортиром или измерение какой-либо величины прибором, шкала которого проградуирована в единицах измеряемой величины).

Для косвенного измерения характерно уравнение

$$z = f(x, y, \dots; a, b, \dots),$$

где  $z$  – значение измеряемой величины в принятых для неё единицах;  $x, y, \dots$  – результаты прямых измерений;  $a, b, \dots$  – физические константы и постоянные приборов.

Примером совместных измерений может служить оценка параметров некоторой прямой

$$y = \alpha + \beta x$$

тангенса угла её наклона  $\beta$  к оси абсцисс и значения ординаты  $\alpha$  при нулевом значении абсциссы ( $x = 0$ ). Аналогичные измерения одноимённых величин называются совокупными.

Измерения, при которых число опытов и соответственно число уравнений измерений равно числу измеряемых величин, называют однократными, если же число опытов и соответственно число уравнений измерения превышает число измеряемых величин – многократными.

Измерения проводятся многократно, когда необходимо уменьшить случайную ошибку измерений.

В зависимости от точности результатов можно выделить три класса измерений:

- 1) эталонные, результат которых должен иметь максимально возможную точность при достигнутом уровне техники и науки (измерения физических констант);
- 2) контрольно-поверочные, при которых ошибка результата не превышает заранее заданного допуска (измерения в поверочных или контрольно-измерительных лабораториях при поверке приборов);
- 3) технические, ошибка результатов которых определяется характеристиками измерительного комплекса.

Измерение, основанное на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании значений физических констант и функциональных зависимостей, называется абсолютным. Размерность результата абсолютных измерений та же, что и измеряемой величины (например, измерение плотности тела).

*Относительным* называется измерение отношения величины к одноимённой величине, играющей роль единицы. Такое сравнение позволяет установить, во сколько раз ( $k$ ) одна величина больше другой.

Уравнение относительных измерений:  $y = kx$ . Примеры относительных измерений: измерение массы тела на весах, длины различного рода линейками, микрометрами, штангенциркулями; разности потенциалов – вольтметрами; силы тока – амперметрами и т. д.

В случае относительных измерений используются приборы, которые предварительно калибруются с помощью эталона единицы соответствующей величины. Таким образом, чтобы были возможны относительные измерения некоторых величин, необходимо создать эталоны единиц этих величин и с их помощью произвести калибровку приборов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое эксперимент в исследовательской деятельности?
2. Какие этапы необходимо реализовать для проведения эксперимента?
3. Какие эксперименты чаще применяют в области машиностроения?
4. Что такое поисковый, лабораторный, натурный, простой, сложный, вещественный, модельный эксперимент?
6. Что такое технологический эксперимент?
7. Что должен включать в себя план эксперимента?
8. Каким статистическим требованиям должны отвечать результаты экспериментальных исследований?
10. Для чего реализуют метрологическую оценку средств измерения?
11. Для чего предпринимается проверка адекватности теоретической зависимости?
12. Что заложено в методику оценки наличия промахов результатов измерения?
14. Выполнение какого условия является подтверждением адекватности теоретической зависимости?

## **4. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **4.1. Машины и приборы для определения механических свойств материалов при статическом нагружении**

Различают машины: разрывные и универсальные.

Машины разрывные предназначены для статических испытаний на растяжение (например, типа Р-05, цифра указывает на предельную статическую нагрузку в тонна-силах.) или на растяжение и сжатие (например, типа Р-5).

Универсальные машины для статических испытаний (УММ-200 и др.) предназначены для механических испытаний на растяжение, сжатие, изгиб, загиб до параллельной стороны, ползучесть, релаксацию. Имеются также машины для статических и циклических испытаний растяжением-сжатием или изгибом (МУП-100 и др.). Допустимая погрешность показаний силоизмерителя обычно находится в пределах  $\pm 1$  % от измеряемой нагрузки.

#### **Способы измерения деформаций.**

Способы измерения деформаций подразделяются на электрические, механические и визуальные.

К *электрическим* приборам измерения деформаций относятся тензорезисторы. Они применяются для измерения статических и переменных нагрузок, кроме измерений нагрузок для изделий, изготовленных из резины.

Принцип измерения тензорезисторами основан на том, что закреплённый на деформируемой поверхности тензорезистор воспринимает деформации объекта и изменяет при этом своё электрическое сопротивление. Тензорезистор – пассивный преобразователь, поэтому на него необходимо подавать постоянное или переменное напряжение.

Чувствительный элемент представляет собой решётку из тонкого электрического проводника. Предпочтительными являются фольговые тензорезисторы (толщина фольги 3 – 5 мкм) (рис. 4.1) для коротких решёток, а также при сложных формах решётки (розетки, цепочки) и высоких температурах проволочные (диаметр проволоки 15 – 25 мкм).

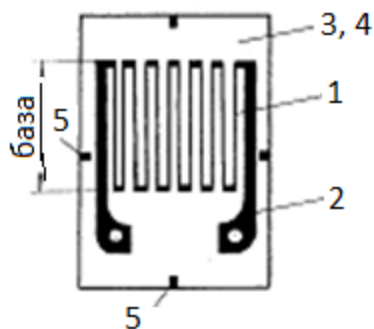


Рис. 4.1. Конструктивная схема фольгового тензорезистора:

1 – решётка; 2 – выводы; 3, 4 – основа решётки и покрытие; 5 – разметка осей

Границы применения тензорезисторов:

- 1) максимальная деформируемость  $(\pm 2 - \pm 4) \cdot 10^{-2}$  мм/м;
- 2) количество циклов нагружения при максимальной амплитуде переменной деформации:  $5 \cdot 10^{-4}$  мм/мм –  $\geq 10^9$ ;  $1 \cdot 10^{-3}$  мм/мм –  $\geq 10^7$ ;  $3 \cdot 10^{-3}$  мм/мм –  $\geq 10^5$ ;
- 3) динамика 0 – 50 кГц (ударные волны > 500 кГц);
- 4) ускорение  $\leq 160$  м/с<sup>2</sup>;
- 5) температура 4,0 – 1200 К;
- 6) давление окружающей среды до  $10^9$  Па.

Погрешности при анализе напряжений при температурах  $T = 0 - 40$  °С составляют 1 – 5 %. Погрешности измерительных преобразователей с тензорезисторами 0,2 – 0,5 %.

Известны также индуктивные тензометры. Входными величинами индуктивного тензометра являются линейное перемещение и угол отклонения, а выходная величина – изменение индуктивности или переменного напряжения.

Диапазон измерения – 80 % длины катушки. Погрешность измерения 1–3 %. Частотный диапазон 0 – 104 Гц. Преимущества: высокая чувствительность, простота, отсутствие износа, большие перемещения. Недостатки: чувствительность к внешним магнитным полям.

В индуктивных тензометрах сердечник (рис. 4.2) связан с подвижной опорой, а катушки составляют часть корпуса тензометра.

Емкостные тензометры используют при температурах до 700 – 750 °С.

*Механические* тензометры с рычажной передачей применяют для легкодоступных мест, если деформация статическая. Закрепляют такие тензометры при помощи прижимов (рис. 4.3). Перед измерением деформаций тензометр закрепляется на объекте измерения 3. Рычажная система увеличивает изменения базы  $L_0$  до 12 000 раз.

Основным недостатком тензометрических методов является то, что они позволяют только приближённо определить топографию напряжений, так как плотность размещения тензометров ограничена, особенно при сложной конфигурации испытуемой детали или при неясном распределении напряжений.

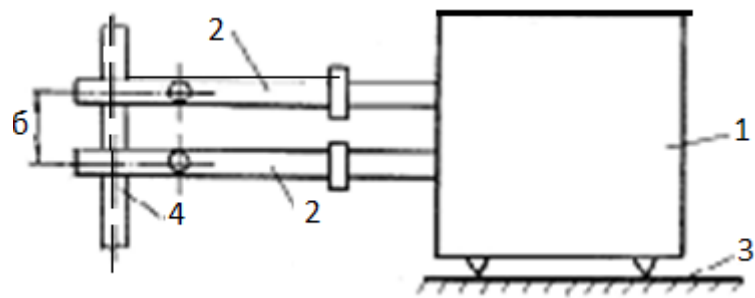


Рис. 4.2. Схема применения индуктивного тензомера:  
 1 – корпус тензомера; 2 – держатели с опорными элементами;  
 3 – стол испытательной машины; 4 – объект для измерения деформаций

*Визуальные методы* (метод хрупких покрытий и поляризационно-оптический метод) некоторым образом устраняют указанный недостаток тензометрических методов. В основном они применимы в тех случаях, когда необходимо предварительно выявить критические места с тем, чтобы провести дополнительные исследования методами, позволяющими получить количественные выводы.

При реализации метода хрупких покрытий на испытуемый объект наносят хрупкое покрытие (плавкие смолы, смесь хрупких лаков, отлитых в виде стержней). Деформация объекта под действием механической нагрузки сопровождается образованием мелких трещин в покрытии. Трещины проявляются только при растяжении и, если растяжение превысит некоторое предельное значение, называемое также чувствительностью хрупкого покрытия к трещинообразованию  $\varepsilon_R$ .

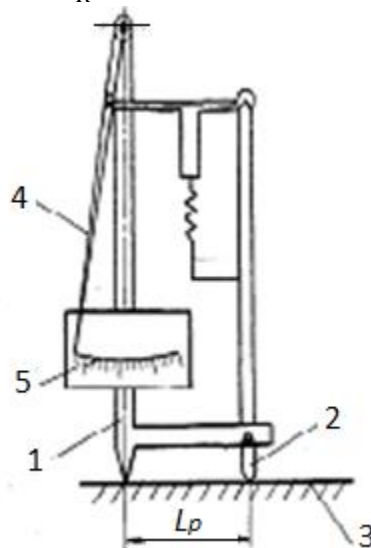


Рис. 4.3. Схема механического рычажного тензомера:  
 1 – корпус с неподвижной призмой (опорой); 2 – подвижная призма-опора;  
 3 – объект измерения; 4 – указатель; 5 – отсчетная шкала

Трещины всегда направлены перпендикулярно к направлению главной деформации  $\varepsilon_1$  (или к направлению главного напряжения  $\sigma_1$ ). Для наблюдения деформаций сжатия хрупкое покрытие наносят на предварительно напряженный объект с последующей его разгрузкой. Метод

хрупких покрытий применим только к статическим нагрузкам, а при динамических нагрузках – только к однократной ударной нагрузке. Покрытие может быть использовано только для одного испытания, а в случае серийного испытания – и для ступенчато возрастающих нагрузок. Перед каждым следующим испытанием необходимо удалить старую плёнку и нанести новую. При ступенчатом нагружении детали определяют последние появившиеся трещины. Соединяя их линиями, получают траектории первого главного напряжения.

Поляризационно-оптический метод (метод фотоупругости) позволяет получить непрерывную картину распределения напряжения на поверхности испытываемой детали. Поэтому он особенно пригоден для нахождения слабых мест, концентраций напряжений или сложных эпюр напряжения в деталях со сложной конфигурацией, а также для обнаружения бороздок или трещин и для наблюдения за процессами роста трещин или разрыва. Метод пригоден для исследования статических и периодических динамических процессов. Наряду с хорошей видимостью распределения напряжений на больших поверхностях имеется также возможность проведения исследований на натуральных элементах конструкций, что часто обеспечивает особые преимущества. Испытуемый объект должен быть доступным наблюдателю, и его поверхность располагаться перпендикулярно приборам наблюдения и освещения. Так как фотоупругость смол, начиная с 30 °С, очень сильно меняется, то применение этого метода в основном ограничивается комнатной температурой.

### **Методы и приборы оценки твёрдости и микротвёрдости.**

*Твёрдость* – это свойство материала оказывать сопротивление пластическим деформациям контактом воздействием в поверхностном слое.

*Метод Бринелля.* В плоскую поверхность вдавливают стальной закаленный шарик известного диаметра под известным усилием. Мерой твердости является диаметр отпечатка. Величины усилий и диаметры шарика приведены в ГОСТе, поэтому для определения твердости достаточно измерить диаметр отпечатка. Твердость измеряется в единицах твердости Бринелля *НВ*. Метод используется для относительно мягких материалов. Измерение твёрдости металлов по методу Бринелля производится с помощью приборов ТПШ-4 и ТШ-2М.

*Метод Роквелла.* В плоскую поверхность под известным усилием вдавливают алмазный конус. Мерой твердости является глубина отпечатка. Твердость измеряется в единицах твердости Роквелла *HR*. Данный метод используется для относительно твердых материалов. Число твердости в единицах *HR* примерно в 10 раз меньше, чем в единицах *НВ*. Для измерения твёрдости по Роквеллу применяются универсальные приборы типа ТК (ТК-2, ТК-14-250) и полуавтоматические приборы ТКД.

*Метод Виккерса или микротвердости.* В плоскую поверхность под известным усилием вдавливают четырехгранную алмазную пирамидку.

Мерой твердости является диагональ отпечатка. Твердость измеряется в единицах твердости Виккерса  $HV$ . Метод может использоваться для измерения твердости отдельных фаз сплава или тонких слоев, начиная с толщины  $H = 10$  мкм. Для измерения твердости по Виккерсу применяются приборы ТПП-2 и ТП-7Р-1, а для измерения микротвердости – приборы ПМТ-3 и ПМТ-5.

**Метод Шора.** Твердость оценивают по величине упругой, а не пластической деформации. На поверхность объекта с высоты  $H$  падает специальный боек. При ударе часть энергии расходуется на пластическую деформацию исследуемого материала. Оставшаяся упругая деформация возвращается бойку в виде упругого отскока. Мерой твердости является высота отскока бойка. Метод часто используют для определения твердости непосредственно на крупногабаритных деталях.

#### **Методы и приборы измерения шероховатости поверхностей.**

Измерение параметров шероховатости оптическими приборами производится бесконтактными методами, среди которых наибольшее распространение получили методы светового сечения, теневого сечения, микроинтерференционные, с применением растров.

По принципу светового сечения (ПСС) работают двойной микроскоп МИС-11 и прибор ПСС-2, по принципу теневого сечения (ПТС) – ПТС-1. Эти приборы позволяют измерять неровности поверхности высотой  $0,8...63$  мкм при погрешности показаний от  $24 - 7,5$  %. Оба прибора позволяют определять параметры шероховатости, а также фотографировать микронеровности в лабораторных условиях.

Микроинтерференционный метод реализуется с помощью приборов МИИ-4, МИИ-5, МИИ-15, МИИ-9, МИИ-10, предназначенных для лабораторных измерений параметров шероховатости и фотографирования микронеровностей чистых поверхностей с  $Rz = 0,03...1$  мкм.

При оценке шероховатости поверхностей сложной формы и в случае трудного доступа к исследуемой поверхности применяют метод слепков, заключающийся в снятии копий (как правило, «негативных») с поверхностей для последующего измерения по ним высоты неровностей. Неровности на слепках можно измерять с помощью приборов: МИС-11, ПСС-2, электромеханических профилографов-профилометров. Материалы для изготовления слепков – легкоплавкие сплавы; воск; целлулоид; гипс; масляная гуттаперча; парафин; киноплёнка, растворенная в ацетоне, и др.

Щуповые электромеханические приборы, предназначенные для измерений параметров шероховатости поверхности, называют профилометрами, а такие же приборы для записи неровностей поверхности – профилографами. Профилографы позволяют не только записывать профиль поверхности, но и измерять параметры шероховатости. Поэтому их называют профилографами-профилометрами.

#### **Методы определения остаточных напряжений.**

Механические методы определения остаточных напряжений получили наибольшее практическое применение благодаря своей простоте. К ним относятся методы замера прогибов, замера деформаций (для стержней), метод Давиденкова (для тонкостенных цилиндров), метод Закса (для цилиндрических деталей). Эти методы определения остаточных напряжений применимы для деталей простой геометрической формы.

Для деталей сложной конфигурации остаточные напряжения в поверхностном слое определяют по методу освобождения. В некоторой точке детали сложной конфигурации наклеивают два проволочных тензорезистора в двух взаимно перпендикулярных направлениях и записывают их показания, а затем вырезают вместе с тензорезисторами пластинку толщиной  $h$  (не внося дополнительных остаточных напряжений) и снова снимают показания тензорезисторов. Разность показаний позволяет вычислить деформации  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  в направлениях 1 и 2, возникшие в результате вырезки пластинки (рис. 4.4). По значениям  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  можно вычислить остаточные напряжения, действовавшие вдоль направлений 1 и 2 до вырезки пластинки:  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ . Чем тоньше пластинка, тем точнее определение  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ .

Для определения величины и направления главных напряжений требуется измерить деформации в трёх направлениях. Для этого на исследуемую поверхность наклеиваются розетки проволочных тензорезисторов (см. рис. 4.4) в трёх направлениях 1, 2 и 3, составляющих друг с другом углы в  $45^\circ$  или  $60^\circ$ .

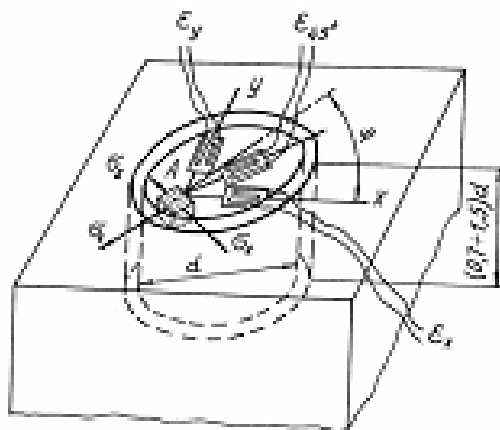


Рис. 4.4. Схема для определения главных остаточных напряжений методом освобождения

При известных величинах и направлениях главных напряжений можно определить нормальные и касательные напряжения в произвольных площадках, используя известные из теории напряжённого состояния зависимости.

Известны также следующие методы определения остаточных напряжений:

- рентгеновский метод (для материалов некристаллической структуры (стекло, пластмасса) рентгеновский метод не применим);
- поляризационно-оптический метод основан на явлении поляризации света и свойстве большинства прозрачных изотропных материалов приобретать под действием нагрузки способность двойного



лучепреломления. Одним из путей совершенствования поляризационно-оптического способа исследования напряжённого состояния тел является использование метода голографической интерферометрии;

- метод оптически чувствительных (фотоупругих) покрытий (ОЧП);
- акустические методы (изменение скорости поляризованных звуковых волн, распространяющихся в твёрдом теле в зависимости от уровня напряжений, действующих в нём);
- электромагнитный (магнитоупругий) метод (изменение магнитной проницаемости ферромагнитных тел при их нагружении).

### Методы и приборы исследования наклёпа.

Наклёп – это упрочнение материала в результате деформации. Наклёп характеризуется глубиной залегания, степенью и градиентом.

Глубину наклёпа определяют путём измерения микротвёрдости на косых срезах образцов (рис. 4.5), которые выполняют в специальном приспособлении, обеспечивающем получение угла  $\alpha = 1...3^\circ$  на плоскошлифовальном станке. Для обеспечения чёткой границы между исследуемой поверхностью и косым срезом (из точки *A*) образец заливают сплавом Вуда или эпоксидной смолой. Измерения микротвёрдости проводят по трём линиям.

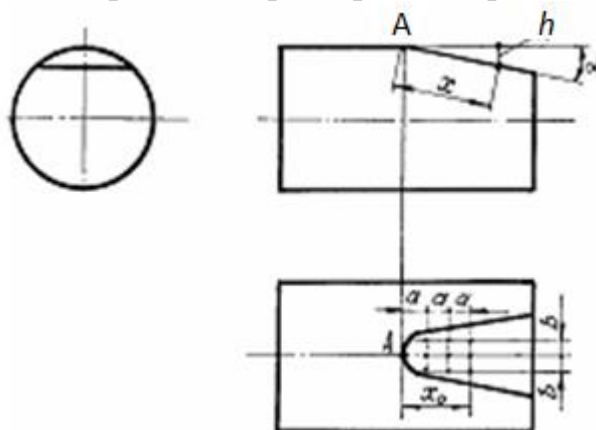


Рис. 4.5. Чертёж цилиндрического образца с косым срезом и схема измерения твёрдости поверхности

Микротвёрдость на некотором расстоянии  $x_0$  определяется как среднее арифметическое из трёх замеров. Глубина, на которой расположены точки измерения микротвёрдости, определяются по соотношению  $h = x_0 \sin \alpha$ .

Толщина наклёпанного слоя  $h_n = x_0 \sin \alpha$ . Степень наклёпа

$$U_n = (H_{\max} - H) 100 \% / h_n.$$

Градиент наклёпа

$$U_{гр} = (H_{\max} - H) 100 \% / H.$$

По данным измерений строят график (рис. 4.6), после обработки которого получают значения  $x$ ;  $h_n$ ;  $U_n$ ;  $U_{гр}$ .

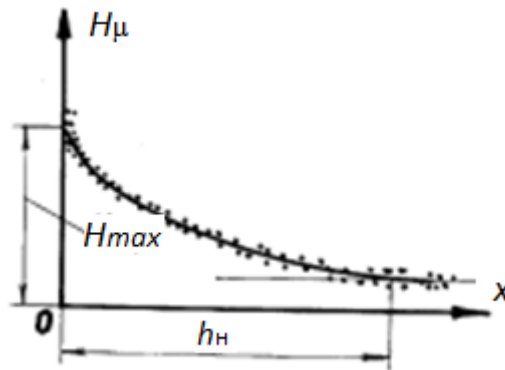


Рис. 4.6. График изменения микротвёрдости по поверхности косого среза

На основе этих показателей можно сделать выводы об эксплуатационных возможностях поверхности.

## 4.2. Измерение частоты вращения, погрешностей вращательного движения и механических колебаний

### Измерение частоты вращения.

Механические тахометры делятся на стационарные и портативные. Стационарные тахометры соединяются с объектом измерения непосредственно, либо при помощи гибкого вала, ременной или цепной передачи. Поэтому измеренная величина может быть передана только на близкое расстояние.

В отношении физического принципа, положенного в основу измерения, имеются два типа механических тахометров: тахометр на вихревых токах и центробежный тахометр.

Тахометр на вихревых токах применяют преимущественно в тех случаях, когда показания должны начинаться с нуля, соответствовать определённому направлению вращения и охватывать широкий диапазон измерения. Погрешности составляют около  $\pm 1\%$  и в простейших приборах достигают  $\pm 3\%$  от конечного значения. Тахометры на вихревых токах выпускаются серийно и рассчитаны на скорости до 5000 об/мин.

Центробежные тахометры показывают частоту вращения (показание не зависит от направления вращения) от некоторого минимального и до максимального значения, соотношение которых может находиться в пределах от 1:3 до 1:10. Погрешности измерения менее 1%; в специальных исполнениях составляют 0,3%. Так как центробежный тахометр представляет собой колебательную систему, он должен быть снабжён демпфирующим устройством, в особенности при использовании его для измерения низких частот вращения. Максимальная частота вращения серийно выпускаемых центробежных тахометров составляет 10 000 об/мин.

Значительно удобнее как по возможности использования для измерения различных физических эффектов, так и по возможности дальнейшей обработки измерительных сигналов являются электрические тахометры (тахогенераторы). Общим для всех электрических тахометров является возможность дистанционной передачи результатов измерений и их

контроля и протоколирования совместно с результатами измерения других параметров. Возможно преобразование выходного сигнала в цифровой код, допускающий дальнейшую обработку в вычислительных машинах.

### **Измерение погрешностей вращательного движения механических передач.**

Применительно к зубчатым передачам существуют три комплексные нормы точности: норма кинематической точности, норма плавности работы и норма контакта профилей взаимодействующих деталей.

Норма плавности работы передачи определяет требования к параметрам, которые влияют на кинематическую точность и проявляются многократно за один оборот ведомого звена. Требования плавности работы особенно важны, если передача является силовой, так как многократно проявляющиеся за один оборот погрешности являются источником ударов, приводящих к появлению шума и вибраций и, как следствие, к снижению КПД.

Нормы контакта определяют величину поверхностей касания взаимодействующих профилей элементов зацепления.

Кинематическая погрешность любой передачи характеризуется разностью между действительным и номинальным (расчётным) углами поворота её ведомого вала, соответствующими одинаковым углам поворота ведущего вала. Она может выражаться в угловых единицах, а также в единицах длины дуги делительной окружности ведомого колеса.

Плавность работы передачи определяется погрешностями, которые многократно (циклически) проявляются за оборот выходного вала и составляют часть кинематической погрешности.

### **Измерение механических колебаний.**

Под механическим колебанием (вибрацией) понимают изменение времени механического движения (перемещений) в заданных пределах. Это изменяющиеся во времени движения – прямолинейное, круговое и др., изменяющиеся во времени силы (нормальные силы, изгибающие моменты, вращающие моменты, давления жидкости, газа), а также зависящие от них механические напряжения. В колебательном процессе различают: детерминированные процессы, подчиняющиеся определённому закону, которые повторяются или могут повторяться во времени; стохастические процессы (беспорядочные процессы, которые не описываются математической функцией и определяются случайной последовательностью разных причин).

*Цель измерения механических колебаний* - получение по возможности наиболее полной информации о колебательном процессе. При детерминированных процессах эта задача решается путём определения амплитуды, частоты или положения по фазе. При стохастических процессах эта задача решается путём «сортировки» мгновенных значений по различным

критериям ограничиться статистическими оценками. В простейшем случае это сводится к измерению уровня колебаний.

Механические параметры колебаний, а именно виброперемещение, виброскорость и виброускорение, могут быть измерены при помощи преобразователей относительного или абсолютного перемещения.

Преобразователь относительных перемещений измеряет параметр колебаний по отношению к любой внешней неподвижной (опорной) точке. Он может быть различным образом соединён с объектом измерения.

Для измерения относительных виброперемещений в основном используют индуктивные преобразователи перемещения с сердечниками, (для измерения перемещений 0,1 – 300 мм) или со щупом (для измерения перемещений в пределах 1 – 50 мм), жёстко соединёнными с объектом измерения.

Особое значение для измерения параметров механических колебаний (вибраций) имеют также бесконтактные измерительные преобразователи. Они не требуют механического соединения с объектом измерения и потому работают почти полностью без обратного воздействия. Достоинство этих преобразователей в том, что они позволяют измерять вибрации объектов, которые одновременно перемещаются в разных измерениях, например радиальные колебания вращающихся валов. Сам объект измерения должен быть выполнен из магнитного материала или иметь на измерительной поверхности покрытие из такого материала. Объекты измерения из немагнитного материала, обладающего высокой электрической проводимостью, могут быть использованы для бесконтактного измерения, но такой способ измерения отличается меньшей чувствительностью и повышенной температурной зависимостью.

Для измерения виброскорости используются электрические преобразователи с электродинамической измерительной системой. Верхняя предельная частота преобразователей виброскорости составляет около 1000 Гц. Измеряемые виброскорости находятся в пределах 0,1 – 100 мм/с.

С помощью электронных дифференцирующих и интегрирующих приборов преобразователи абсолютной виброскорости можно использовать для измерения виброперемещений и виброускорений.

Измерительные преобразователи ускорения (акселерометры) представляют собой в принципе преобразователи абсолютных перемещений. По виду электрической части системы их разделяют на резистивные (работают на ускорения примерно до  $10^4$  и с частотами примерно до 10 кГц) и индуктивные (максимальные ускорения, воспринимаемые индуктивными преобразователями ускорения, составляют  $2500 \text{ м}^2/\text{с}$  при частоте в 2000 Гц), а также пьезоэлектрические. Последние пригодны для колебаний высокой частоты и ударных ускорений.

#### **4.3. Измерение сил и их производных**

### **Измерение сил.**

В зависимости от выбранного метода и диапазона измерения деформируемый чувствительный элемент (воспринимающий деформацию) выполняют так, что деформация воспроизводится в виде растяжения или сжатия. Упругий элемент совместно с приданными ему элементами, выполняющими функции преобразования (механическими, электрическими или др.), защитным корпусом и т. д. образует преобразователь силы (динамометр).

В простейшем виде упругий чувствительный элемент динамометра представляет собой стержень, нагруженный вдоль оси. Чувствительные элементы этого типа используют для измерений в диапазоне 10 кН – 5 МН.

Среди динамометров наибольшее значение имеют электрические динамометры, а именно тензорезисторные динамометры. Диапазон измерения этих динамометров от 5 Н до более чем 10 МН. В зависимости от уровня техники и производственных возможностей погрешность может быть снижена до величины, 0,03 % и даже 0,01 %.

Для измерения сил в меньшем диапазоне (примерно до 5 Н) и увеличения показания применяют чувствительные элементы, в которых используются не продольные деформации, а деформации изгиба или сдвига. В последнем случае применяют консольные торсионные чувствительные элементы в виде плоского стержня с острыми рёбрами. Хорошие результаты измерений показывают многостержневые чувствительные элементы, работающие на срез.

Пьезоэлектрические динамометры применяют для измерения динамических и квазистатических сил. Чувствительными элементами в них являются пластинки из пьезокварца. При нагружении на их поверхностях образуется пропорциональный нагрузке электрический заряд. Усилитель с большим входным сопротивлением, подключенный к чувствительному элементу, преобразует заряд в соответствующее электрическое напряжение. Так как электрический заряд возникает в момент приложения сил, то пьезокристаллические динамометры особенно удобны для измерения очень быстро изменяющихся и ударных нагрузок, к тому же при повышенных температурах.

Механические динамометры используют в следующих областях:

а) в контрольно-испытательной аппаратуре: в частности, для проверки испытательных машин и защитных устройств на прессах (здесь они всё больше заменяются тензорезисторными динамометрами);

б) в промышленных установках для выявления нагрузочной способности рабочих машин и т. п.

Они применимы только для измерения статических сил.

Гидравлические динамометры можно использовать для измерений со средней точностью в тяжёлых условиях эксплуатации.

### **Измерение крутящих моментов.**

Тензорезисторные преобразователи (датчики) крутящего момента находят широкое использование для измерения крутящего момента.

Диапазон измерений серийно выпускаемых тензорезисторных преобразователей крутящего момента составляет от 0 – 0,1 Н·м до 0 – 50 кН·м, а в случае необходимости и более.

Преобразователи (датчики) крутящего момента с бесконтактной передачей сигналов наиболее эффективны для непрерывного контроля, так как они работают практически без износа и без обслуживания.

Индуктивные преобразователи (датчики) крутящего момента принципиально могут быть применены в тех же областях, что и тензорезисторные преобразователи. Однако они отличаются повышенной чувствительностью: диапазон измерений находится в пределах от 0 – 0,1 Н·см до 0 – 100 кН·м.

Пьезоэлектрические преобразователи (датчики) крутящего момента используют пьезоэлектрический эффект в кварцевых пластинках. Применение его в основном такое же, как в пьезоэлектрических динамометрах.

Измерять крутящий момент можно механическими методами, например маятниковыми весами, или электрическими методами, например, с помощью тензорезисторов.

Испытательные стенды, обычно называемые балансирными машинами, служат для определения мощности и характеристики мощности силовых машин всех типов и используются при экспериментальных и конструктивных разработках, а также в серийном производстве. В их состав входят устройства для измерения крутящего момента, определения частоты вращения и других параметров. В зависимости от конструктивного исполнения и оснащения они снабжены устройствами для регулирования и управления, позволяющими получить характеристики в функции различных критериев. Таким образом, обеспечивается возможность быстрого суждения о поведении и процессе работы силовых машин, испытываемых на этих стендах.

#### **4.4. Способы измерения износа поверхностей деталей**

Около 85...90 % изделий машиностроения выходят из строя в результате изнашивания и только 10...15 % по другим причинам.

Различают изнашивание механическое (абразивное, гидроабразивное, газоабразивное, усталостное и др.), коррозионно-механическое (окислительное, фреттинг-коррозия), изнашивание при «заедании» сопряжённых пар.

*Измерение износа по потере массы или объёма детали* используется при исследовании образцов и непригодно для большинства деталей машин.

*Оценка износа по изменению выходных параметров сопряжения* даёт лишь косвенное представление об износе вследствие того, что выходные

параметры сопряжения зависят от большого числа факторов, которые не представляется возможным оценить полностью.

Известен способ *определения износа по содержанию продуктов изнашивания в смазочном масле*. Способ основан на взятии пробы отработавшего масла, где накопились продукты изнашивания, представляющие собой металлические частицы, окислы металлов и продукты химического взаимодействия металлов с активными компонентами смазочных материалов. Этот способ позволяет избежать необходимости разборки машин и их узлов. Он применяется в лабораторных и эксплуатационных условиях для измерения интегрального износа узлов различных машин, например технологического оборудования, транспортных машин, двигателей внутреннего сгорания, зубчатых передач и т.п. Точность метода определяется чувствительностью приборов к содержанию в масле металлических примесей (10–6...10–8 г в 1 см<sup>3</sup> масла).

Анализ проб масла производится следующими методами:

- химическим (определяется содержание железа и других продуктов изнашивания в золе сожжённой масляной пробы);
- спектральным (спектральным анализом состава пламени определяют содержание металлических примесей в масле при сжигании пробы);
- радиометрическим (измерение радиоактивности продуктов изнашивания, содержащихся в смазочном масле, накапливающихся в масляном фильтре). Радиоактивность материала деталей создаётся введением радиоактивных изотопов в металл при плавке или с помощью покрытия деталей слоем из радиоактивных веществ;

В методе *микрометрических измерений* размеры детали до и после изнашивания измеряются при помощи микрометра, индикатора или других приборов, точность которых обычно находится в пределах 1...10 мкм.

При небольших размерах детали и возможности её демонтажа измерения износа можно производить с помощью инструментального или универсального микроскопов, оптиметра, проектора, измерительной машины и других приборов. Для деталей больших размеров, измерение износа которых необходимо проводить без разборки машины, часто разрабатывают специальные приспособления с применением универсальных измерительных приборов.

Недостатками метода микрометрирования являются: невозможность осуществления измерения износа в процессе работы машины; необходимость, как правило, частичной разборки узла или его демонтажа; громоздкость приспособлений для непосредственных измерений; невозможность при отсутствии измерительной базы оценки износа, а в ряде случаев и формы изношенной поверхности.

Разновидностью микрометрического метода измерения износа является *профилографирование*. При этом могут использоваться два варианта этого метода. Первый из них применяется, когда на детали или образце имеются

изношенный и неизношенный участки. При снятии профилограммы этих двух участков по высоте «уступа» можно оценить износ, а также изменение шероховатости поверхности. Когда изнашиваются лишь выступы микронеровностей, применяют способ наложения профилограмм, снятых с одного и того же участка, до и после изнашивания. Для точного совмещения профилограмм на поверхность наносят контрольную риску. При этом можно судить не только о средней величине износа, но и о росте площади опорной поверхности. Точность измерения зависит от условий касания и погрешности повторной установки измерительного наконечника относительно исследуемой поверхности, а также погрешности совмещения профилограмм.

*Метод искусственных баз* заключается в том, что на поверхность детали наносят углубление строго определённой формы (в виде конуса, пирамиды и т.п.) и по уменьшению размеров углубления (отпечатка) судят об её износе. Метод искусственных баз может быть использован для измерения износа только тех деталей, на поверхности которых допускается нанесение углублений. Находят применение различные варианты рассматриваемого метода: метод отпечатков, метод вырезанных лунок и метод слепков.

При *методе отпечатков* для образования углубления на исследуемой поверхности используют алмазную четырёхгранную пирамиду с квадратным основанием и углом при вершине между противоположными гранями в  $136^\circ$ . После вдавливания пирамиды под нагрузкой измеряется диагональ отпечатка.

После изнашивания размер отпечатка  $d_0$  уменьшается до  $d_1$ , и по разности  $d_0 - d_1$  оценивают износ  $U = h_0 - h_1$ . Длину диагонали измеряют при помощи оптического измерительного устройства. Метод имеет ряд недостатков: при вдавливании пирамиды вокруг отпечатка происходит выпучивание материала, в результате чего искажается форма отпечатка; после снятия нагрузки происходит некоторое восстановление углубления, оно изменяет свою начальную форму. Если выпуклости можно удалить полированием, то упругого восстановления отпечатка устранить нельзя, что обуславливает погрешность измерения износа.

*Метод вырезанных лунок* заключается в том, что на исследуемой поверхности вращающимся резцом вырезается лунка, по уменьшению размеров которой при изнашивании определяют местный износ. Метод лунок имеет ряд существенных преимуществ перед методом отпечатков:

- 1) лунка образуется резанием, а не вдавливанием, поэтому явления вспучивания и упругого восстановления сведены к минимуму;
- 2) соотношения между длиной лунки и её глубиной таковы, что уменьшение длины лунки легко определить даже при незначительном износе;
- 3) усилия, необходимые для вырезания лунки, невелики, что позволяет создавать малогабаритные приборы для измерения износа плоских, цилиндрических, наружных и внутренних, а также фасонных поверхностей деталей в производственных и лабораторных условиях.



Если измерить износ непосредственно на детали трудно, используют метод негативных отпечатков (слепков). С поверхности детали в том месте, где нанесено углубление (обычно отпечаток или специальная риска), снимают слепок из самотвердеющей массы или оттиск на пластичном металле или пластмассе. Высоту отпечатка измеряют обычными способами и сравнивают с размером, снятым при вторичном оттиске изношенной поверхности.

#### **4.5. Измерение температуры и теплоты**

Чаще всего применяются механические контактные термометры.

Преимущества механических контактных термометров:

- 1) высокая прочность;
- 2) высокая точность;
- 3) низкие затраты на обслуживание;
- 4) низкая стоимость.

Механические контактные термометры имеют один существенный недостаток: их сигналы не могут быть переданы на значительные расстояния и объединены с другими сигналами в информацию, пригодную для дальнейшей переработки. Поэтому в промышленной практике температуру измеряют в основном термометрами, действие которых основано на изменении электрических свойств различных веществ с изменением температуры.

Они применяются для проведения лабораторных и экспериментальных работ. Показание термометра считывают, как правило, прямо на месте измерения. Имеются варианты исполнения, в которых измерительный сигнал может быть передан на некоторое ограниченное расстояние: температурные реле (выключатели) или передатчики температуры (выходные сигналы могут быть пневматическими, гидравлическими или электрическими).

Дилатометрические термометры часто используют там, где требуются большие усилия в исполнительном механизме, например в регуляторах температуры прямого действия, поскольку для компенсации температурного расширения стержня его упругим сжатием согласно закону Гука требуется весьма большое усилие.

В биметаллических термометрах для индикации температуры используют различное температурное расширение двух разнородных материалов. Преимущества:

- 1) малые размеры по сравнению с дилатометрическими термометрами;
- 2) простота и дешевизна конструкции;
- 3) широкий диапазон измеряемых температур ( $-50 + 600$  °С);
- 4) высокая точность (погрешность измерения от  $\pm 1$  до  $\pm 3$  %).

Недостатком является то, что при температурах до  $600$  °С их можно применять лишь кратковременно.

Существуют также термоэлектрические термометры (термопары). Все материалы для термопар делят на две группы: пары благородных металлов и пары неблагородных металлов.

В отличие от термоэлектрических термометров (термопар), с помощью которых можно измерять только разность температур по отношению к некоторому известному уровню, термометры сопротивления позволяют измерять и абсолютные значения температуры.

Диапазон измерения стеклянных жидкостных термометров зависит от свойств термометрической жидкости.

В газовом термометре могут быть использованы любые газы, близкие к идеальному (гелий, азот, аргон). На измерение оказывают искажающее влияние многие факторы, для исключения которых необходим ряд корректировочных мероприятий. Для технических целей газовый термометр слишком сложен. Наименьшая температура, которую можно измерить газовым термометром, немного выше критической точки использованного газа (азота  $-147$  °С, гелия  $-268$  °С). Верхний предел измерения ограничивается прочностью чувствительного элемента и плотностью (непроницаемостью для газа) при высоких температурах.

Обычно можно измерять температуры в диапазоне  $-125 + 500$  °С.

Пароконденсационные термометры работают по тому же принципу, что газовые и жидкостные. Различие заключается в том, что чувствительный элемент здесь заполнен частично жидкостью, частично её парами. Здесь используется свойство каждой жидкости иметь своё характеристическое давление пара, зависящее только от температуры, а не от объёма. Это давление называется давлением насыщенного пара.

Измерительные приборы, которые могут по электромагнитному излучению определять температуру излучающего тела, называют пирометрами излучения (радиационными термометрами), или просто пирометрами.

Приёмник волн теплового излучения наряду с оптикой является важнейшей составной частью пирометра. Различают следующие приёмники:

- чёрные и серые приёмники (термопары или болометры (термометры сопротивления или терморезисторы), закреплённые на зачернённых пластинках из золота или платины). Их чувствительность в основном не зависит от длины волны и проявляется как в ультрафиолетовой, так и в крайней инфракрасной области спектра. Поэтому они особенно пригодны для измерения низких температур, поскольку в этом случае тепловая энергия излучается на длинных волнах;

- селективные чувствительные элементы (сенсоры) (фотоэлектрические приёмники излучения; фотоэлементы, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы).

Задачей калориметрии является экспериментальное определение влияния различных параметров на превращения тепловой энергии (на тепловой эффект). Устройства, в которых протекают исследуемые процессы,

называют калориметрами. Измерение количества тепла сводится к определению разности температур (косвенный метод измерения).

При экспериментальном исследовании тепловых явлений при резании металлов часто пользуются методом естественной термопары.

Следует иметь в виду, что термоЭДС естественной термопары сильно искажается в связи с наличием паразитных термопар, возникающих в других местах стыка исследуемой пары с другими деталями механизма и вследствие этого необходима надёжная изоляция. При изменении температур методом естественной термопары измеряется некоторая средняя температура, которая не даёт представления об истинных температурах в различных точках.

#### **4.6. Проверка средств измерений**

Метрологическая поверка средств измерения осуществляется в соответствии со следующими правилами:

- поверка осуществляется с использованием образцового (эталонного) прибора, класс точности которого в четыре-пять раз выше класса точности поверяемого прибора;
- поверку проводят по всем оцифрованным отметкам испытуемого прибора при прямом и обратном ходе измерения;
- для каждого измерения определяют приведённую погрешность и вариацию;
- из полученных значений вариаций и приведённых погрешностей при прямом и обратном ходе находят максимальное из всех значений и сравнивают его с классом точности прибора, подвергнутого поверке. Если полученное значение меньше класса точности, то прибор пригоден к эксплуатации.

Системой метрологического надзора называют комплекс положений, требований и правил технического, экономического и правового характера, касающихся организации метрологического надзора, метрологической ревизии, метрологической экспертизы.

Задачи, решаемые системой метрологического надзора:

- обеспечение единства и достоверности средств измерения;
- обеспечение постоянной готовности средств измерения;
- помощь совершенствованию измерительной техники;
- повышение эффективности технических и научных работ.

Система метрологического надзора включает в себя метрологические службы субъектов федерации, отраслевые и ведомственные метрологические службы и службы главного метролога на предприятиях.

#### **Контрольные вопросы**

1. Назовите способы измерения деформаций.
2. Укажите границы применения тензорезисторов.

3. На чем основан принцип измерения тензорезисторами.
4. Каковы основные недостатки тензометрических методов.
5. Назовите основные способы измерения твердости и микротвердости.
6. При оценке шероховатости каких поверхностей применяют метод слепков.
7. Укажите основные методы определения остаточных напряжений.
8. Что такое наклеп и какие методы и приборы используются для его исследования?
9. Какие приборы используют для измерения частоты вращения.
10. Назовите три комплексные нормы точности применительно к зубчатым передачам.
11. Что такое вибрация (механические колебания) и какие движения к ней относятся?
12. Как можно измерить механические параметры колебаний (виброперемещение, виброскорость и виброускорение)?
13. Что такое динамометр и для чего его применяют?
14. Какими методами можно измерять крутящий момент?
15. Назовите основные способы определения износа.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Все результаты экспериментальных исследований должны быть представлены в удобочитаемых формах, в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм, номограмм, гистограмм и др. Кроме того, результаты экспериментальных исследований должны отвечать трем статистическим требованиям:

- эффективность оценок (минимальность дисперсии относительно неизвестного параметра);
- состоятельность оценок (число параллельных наблюдений (опытов) должно стремиться к необходимому минимальному значению);
- несмещенность оценок (систематические ошибки должны отсутствовать при вычислении параметров).

При обработке данных, полученных экспериментальным путем, выделяют два этапа:

- 1) реализация наглядности представления полученных данных;
- 2) обработка экспериментальных данных, их обобщение и представление в виде аналитических зависимостей.

### 5.1. Методы графического изображения результатов эксперимента

Независимо от характера эксперимента основной задачей является выбор и преобразование системы координат так, чтобы полный набор данных давал по возможности прямую линию. Если полученные данные не образуют прямой, то можно попытаться построить график в логарифмических координатах. Например, имеем график функции  $Y = kX^a$ . Переходя к логарифмам, получим функцию  $\log Y = \log k + a \log X$ , которая в логарифмических координатах имеет вид прямой.

Один из общих принципов, который необходимо соблюдать при построении графиков, состоит в том, что минимальное деление шкалы графической бумаги должно соответствовать примерно вероятной ошибке измеряемой величины. Если же вероятная ошибка равна, например, десяти малым делениям, то может быть настолько большой разброс данных, что не удастся уловить основной характер кривой или установить закономерность её изменения. С другой стороны, когда вероятная ошибка равна одной десятой наименьшего деления, все случайные отклонения сгладятся, и будет невозможно получить какой-либо показатель точности.

Во многих случаях в инженерной практике показания приборов обрабатываются с помощью функциональных соотношений, представленных в виде графиков, шкал, диаграмм, номограмм или таблиц. При использовании таких графических или табличных функций применяют метод конечных размерностей. Например, пусть используется прибор, отсчёт  $X$  которого, согласно оценке, имеет неопределённость  $\omega x$  и для получения

результата  $R$  необходимо воспользоваться графиком зависимости  $R$  от  $X$ . Производную  $dR/dX$  можно получить графическим путём, проведя касательную в точке  $(R_1, X_1)$  и измерив тангенс угла наклона (рис. 5.1).

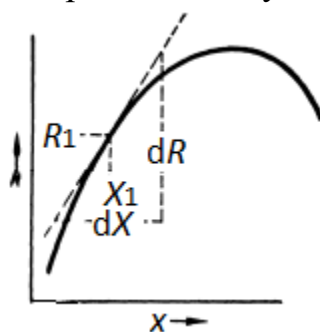


Рис. 5.1. К определению ошибки результата

При выявлении закона распределения необходимо осуществлять проверку близости экспериментального распределения к теоретическому.

Для выявления закона распределения заполняется таблица экспериментальных данных (табл. 5.1).

В столбце 1 записываются значения членов вариационного ряда исследуемой величины, в столбце 2 – частоты  $n_i$ , являющиеся наблюдаемыми числами появления исследуемой величины. В столбце 3 даются накопленные частоты  $H_i$ , являющиеся суммами частот из столбца 2, начиная с первого числа и кончая частотой соответствующего числа ряда. В столбце 4 записываются накопленные частоты, в столбце 5 – величины  $1 - H_i / \Sigma n_i$ .

При графическом отображении экспериментальных данных необходимо данные столбцов 1 и 5 нанести на бумагу с соответствующей координатной сеткой. Далее проводится линейная интерполяция путём проведения прямой линии через нанесённые отметки с таким расчётом, чтобы отклонения отметок от прямой имели бы наименьшие значения и располагались по обе стороны.

Наибольшее отклонение  $D$  находится путём сопоставления между собой отклонений экспериментальных отметок от интерполяционной прямой. При определении  $D$  необходимо учитывать неравномерность шкалы  $1 - H_i / \Sigma n_i$ , благодаря которой линейные отрезки отклонений на различных участках координатной сетки имеют разный масштаб.

Таблица 5.1.

Экспериментальные данные

$x_i$	$n_i$	$H_i$	$H_i / \Sigma n_i$	$1 - H_i / \Sigma n_i$
1	2	3	4	5

Затем рассчитывается критерий согласия Колмогорова по формуле  $D\sqrt{kk}$ , где  $k$  – общее количество экспериментальных точек. Если  $D\sqrt{kk} \leq 1$ ,

то считается установленным, что экспериментальное распределение согласуется с законом распределения, с которым оно сравнивалось. Если  $D\sqrt{kk} > 1$ , то следует продолжать сравнение с другим видом теоретического закона.

Невозможность проведения прямой линии через экспериментальные отметки свидетельствует о несоответствии экспериментальных данных проверяемому закону. В этом случае следует перейти к проверке экспериментального распределения на следующий вид закона распределения.

## 5.2. Методы подбора эмпирических формул

На основе экспериментальных данных подбираются алгебраические выражения функций  $y = f(x)$ , которые называются эмпирическими формулами.

Процесс подбора эмпирической формулы состоит из двух этапов:

- 1) выяснение общего вида формулы по характеру зависимости экспериментальных данных;
- 2) определение численных значений параметров формулы.

Линеаризацию экспериментальной зависимости можно осуществить с помощью метода выравнивания. Выравниванием называется преобразование эмпирической формулы  $y = f(x, a, b)$  к виду  $Y = a_1X + b_1$ , путём подходящей замены переменных, при этом находят параметры  $a_1$  и  $b_1$  преобразованной формулы, а затем по ним пересчитывают параметры  $a$  и  $b$ .

Допустим, что в прямоугольной системе координат построена некоторая экспериментальная линейная функция. Коэффициенты  $a$  и  $b$  уравнения прямой получают следующим образом. Определение коэффициента  $a$  ясно из рис. 5.2. Для расчёта  $b$  необходимо точки  $y_i$  и  $x_i$  принимать на крайних участках прямой. Для определения параметров прямой применяют также другой графический метод. В уравнение  $y = a + bx$  подставляют координаты двух крайних точек, взятых с графика, при этом получают систему двух уравнений, из которых вычисляют коэффициенты  $a$  и  $b$ . После установления параметров  $A$  и  $B$  получают эмпирическую формулу типа  $y = a + bx$ .

Точность линеаризованной функции повышают методом парных точек. Для этого нумеруются попарно точки: 1–5, 2–6, 3–7, 4–8 и вычисляются для каждой пары коэффициенты  $a$  и  $b$ .

Средние значения  $a$  и  $b$  определяют наилучшее положение прямой.

Этот метод применим при условии, что отрезки 1–5, 2–6, 3–7, 4–8 примерно одинаковы.

Для определения численных значений коэффициентов, входящих в эмпирическую формулу, используется метод средних, который заключается в том, что используя метод выравнивания и получив линейную зависимость  $Y = A + BX$ , составляют условные уравнения, число которых равно числу значений  $x_i$  и  $y_i$ . Условные уравнения разбивают на две приблизительно равные группы в порядке возрастания переменной  $x_i$  или  $y_i$ , и уравнения,





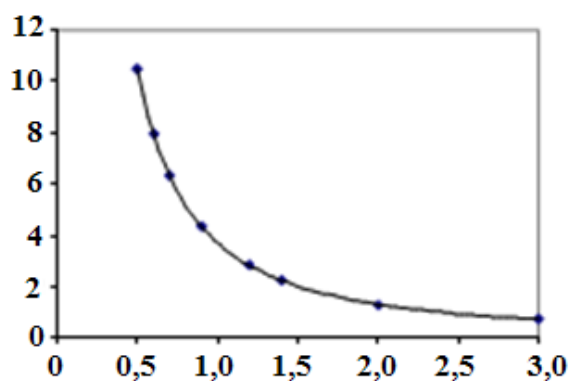
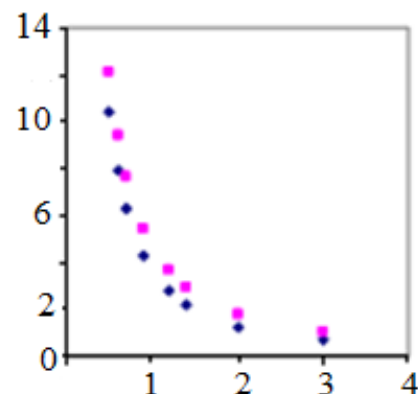


Рис. 5.3. Экспериментальная зависимость



◆ эксперимент

■ расчет

Рис. 5.4. Сопоставление экспериментальной зависимости с расчётной, полученной по формуле  $y = 4,72x^{-1,36}$

Проведём линеаризацию, используя формулы преобразования  $y = kx + b$ ;  $X = \ln x$ ;  $Y = \ln y$ ;  $b = \ln \alpha$ ;  $k = \alpha$ .

Составим 8 уравнений:

$$\ln 10,465 = k \ln 0,5 + b$$

$$\ln 7,961 = k \ln 0,6 + b$$

$$\ln 6,318 = k \ln 0,7 + b$$

$$\ln 4,333 = k \ln 0,9 + b$$

$$\ln 2,815 = k \ln 1,2 + b$$

$$\ln 2,234 = k \ln 1,4 + b$$

$$\ln 1,268 = k \ln 2 + b$$

$$\ln 0,712 = k \ln 3 + b$$

или  $\ln 29,07 = k \ln 2,7 + b$

$$\ln 7,029 = k \ln 7,6 + b$$

$$3,37 = 0,99k + b$$

$$1,95 = 2,03 + b$$

Решив данную систему уравнений в Mathcad, имеем  $k = -1,36$ ,  $b = 4,72$ .

Сопоставим измеренные значения с рассчитанными по формуле  $y = 4,72 x^{-1,36}$  (рис. 5.4).

Таким образом, полученная формула достаточно точно описывает экспериментальные данные.

После выполнения вычислений и получения эмпирической формулы необходимо осуществить проверку правильности вычислений.

При этом используются два способа проверки.

По первому способу для проверки правильности вычислений используется выражение  $\Sigma(x + y)^2 = \Sigma x^2 + 2\Sigma xy + \Sigma y^2$ . Это условие должно выполняться не только для сумм, но и в каждой строчке расчётной табл. 5.2.

Таблица 5.2.

Расчётная таблица для вычисления коэффициентов

№ опыта	$x$	$y$	$x^2$	$xy$	$y^2$	$x + y$	$(x + y)^2$
$\Sigma$							
Среднее значение							

По второму способу используется условие  $y = \alpha + \beta x$ . Подставляя в это соотношение средние значения  $y$  и  $x$  из последней строки таблицы и один из коэффициентов, определяется другой коэффициент и сравнивается с расчётным. Эта проверка полная и точная, так как она проверяет не только вычисление сумм, но и вычисление коэффициентов.

На практике используются обе проверки, чтобы в случае ошибки в таблице, не считать напрасно коэффициенты. После вычислений коэффициентов наносят исходные данные и полученное уравнение на график.

Определив вид эмпирической формулы и её параметры, вычисляют среднее квадратичное отклонение, которое характеризует точность найденной эмпирической формулы и сравнивают его с погрешностями эксперимента.

Подбор эмпирических формул можно осуществить также с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

При графическом методе обработки экспериментальных данных в системе декартовых или логарифмических координат необходимо определить, как наилучшим образом провести кривую или прямую по ряду экспериментальных точек. В этом случае обработку результатов опытов производят по методу наименьших квадратов.

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений можно разделить на точные и приближённые. Метод решения задачи относят к классу точных, если в предположении отсутствия округлений с его помощью можно найти решение в результате конечного числа арифметических и логических операций.

Точные методы решения линейных систем применяют для решения линейных систем относительно небольшой размерности (до  $10^3$ ).

Для решения систем большей размерности ( $10^3 - 10^6$ ) используют итерационные методы.

### 5.3. Аппроксимация, интерполяция и экстраполяция

*Аппроксимация* – поиск функции, которая с заданной степенью точности описывает исходные данные. Аппроксимировать – это означает "приблизённо заменять". Допустим, известны значения некоторой функции в заданных точках. Требуется найти промежуточные значения этой функции. Это так называемая задача о восстановлении функции. **Аппроксимация позволяет исследовать числовые характеристики и качественные свойства объекта, сводя задачу к изучению более простых или более удобных**

объектов (например, таких, характеристики которых легко вычисляются или свойства которых уже известны).

**Интерполяция** – определение по ряду данных величин какого-либо математического выражения его промежуточные величины. Например, подбор наиболее правдоподобных *промежуточных* значений в интервале между известными значениями (подбор гладкой кривой, проходящей через заданные точки или максимально близко к ним). Это означает построение функции  $f(x)$ , аппроксимирующей зависимость  $y(x)$  в промежуточных точках (между  $x_i$  и  $x_{i+1}$ . В точках  $x_i$  значения интерполяционной функции должны совпадать с исходными данными, т. е.  $f(x_i) = y(x_i)$ .

**Экстраполяция** – метод научного исследования, один из важнейших способов современного научно-технического прогнозирования:

1. в философии - распространение знаний о какой-то части объектов, явлений на др. их часть или на совокупность объектов в целом, перенос знаний о прошлых событиях на события будущего;

2. в математике - продолжение динамического ряда данных по определенным формулам. Например, предсказание дальнейшего поведения неизвестной функции;

3. в статистике - вычисление по нескольким членам какого-нибудь статистического ряда таких его значений, которые находятся вне пределов данного ряда,

Для применения методов аппроксимации, интерполяции и экстраполяции на практике применяются следующие функции MathCAD:

- $\text{regress}(VX, VY, k)$  – возвращает вектор данных, используемый для поиска интерполирующего полинома порядка  $k$ . Полином должен описывать данные, состоящие из упорядоченных значений аргумента ( $VX$ ) и соответствующих значений неизвестной функции ( $VY$ ), т. е. график полинома должен проходить через все точки, заданные координатами ( $VX, VY$ ), или максимально близко к этим точкам.

- $\text{interp}(VS, VX, VY, x)$  – возвращает интерполированное значение неизвестной функции при значении аргумента  $x$ .  $VS$  – вектор значений, который вернула функция  $\text{regress}$ .  $VX, VY$  – те же данные, что и для  $\text{regress}$ . Функции  $\text{interp}$  и  $\text{regress}$  используются в паре.

- $\text{predict}(V, m, n)$  – возвращает вектор из  $n$  предсказанных значений на основании анализа  $m$  предыдущих значений из вектора  $V$ .

Предполагается, что значения функции в векторе  $V$  были получены при значениях аргумента, взятых последовательно, с одинаковым шагом.

Используется алгоритм линейной предикции. Наиболее целесообразно использовать  $\text{predict}$  для предсказания значений по данным, в которых отмечены колебания.

Для интерполяции система Mathcad использует подход, основанный на применении метода наименьших квадратов.

#### **5.4. Линейная регрессия**

Регрессией называют зависимость  $y(x)$  условного математического ожидания величины  $\eta(x)$  от переменной  $x$ , т. е.  $y(x) = M(\eta/x)$ .

Задача регрессионного анализа состоит в восстановлении функциональной зависимости  $y(x)$  по результатам измерений  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Аппроксимируем неизвестную зависимость  $y(x)$  заданной функцией  $f(x, a_0, a_1, \dots, a_k)$ . Это означает, что результаты измерений можно представить в виде  $y_i = f(x_i, a_0, a_1, \dots, a_k) + \xi_i$ , где  $a_0, a_1, \dots, a_k$  – неизвестные параметры регрессии, а  $\xi_i$  – случайные величины, характеризующие погрешности эксперимента. Обычно предполагается, что  $\xi_i$  – независимые нормально распределённые случайные величины с  $M\xi_i = 0$  и одинаковыми дисперсиями  $D\xi_i = \sigma^2$ .

Параметры  $a_0, a_1, \dots, a_k$  следует выбирать таким образом, чтобы отклонение значений предложенной функции от результатов эксперимента было минимальным.

## 5.4. Примеры обработки результатов эксперимента

### Пример № 1. Расчет числа параллельных опытов

**Задача:** необходимо определить число параллельных опытов  $N_0$  для получения достоверных результатов эксперимента по оценке качества боковой эвольвентной исполнительной поверхности зуба цилиндрического зубчатого колеса на операции размерной электро-эрозионной обработки, реализуемой на станке с ЧПУ.

Решение задачи:

*Условия проведения эксперимента:*

- 1) Станок – СВЭИ-7 с генератором импульсов ГКИ-300-200А;
- 2) инструмент – проволока диаметром  $d_{\text{и}} = 0,192$  мм из латуни Л63, ГОСТ 1066;
- 3) заготовка – пластина из стали 20Х, ГОСТ 1577;
- 4) рабочая жидкость – вода, ГОСТ Р 51232;
- 5) элементы режима обработки: частота следования импульсов  $f = 44$  кГц; сила тока короткого замыкания  $I_{\text{кз}} = 0,8$  А; средняя сила тока –  $I_{\text{ср}} = 0,6$  А; напряжение холостого хода  $U_0 = 150$  В; напряжение пробоя между электродом-заготовкой и электродом-инструментом  $U_{\text{пр}} = 75$  В; длительность импульсов  $\tau_{\text{и}} = 2,5$  мкс; период повторения импульсов  $\tau_{\text{пр}} = 22,7$  мкс; скважность импульсов  $q = 9$ ; сила натяжения проволочного электрода-инструмента  $F = 8,8$  Н; скорость проволочного электрода-инструмента  $V_{\text{пр}} = 28$  мм/с; расстояние между верхней и нижней направляющими проволочного электрода-инструмента  $l_{\text{пр}} = 29$  мм; положение заготовки относительно направляющих симметричное;
- б) ожидаемая степень точности зубчатого колеса по нормам

плавности работы – восьмая;

7) ожидаемое значение среднего арифметического отклонения профиля –  $Ra = 1,25 \dots 1,6$  мкм.

*Результаты проведения эксперимента.*

1) Измерения осуществлялись с помощью профилометра-профилографа *Perthometer S5P*;

2) результаты измерений сведены в таблицу:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7
$Ra_i$ , мкм	1,5	1,0	1,3	1,6	1,2	1,1	1,3

*Результаты обработки экспериментальных данных для расчета числа параллельных опытов:*

1) среднее арифметическое значение измеряемой величины:

$$\begin{aligned} & \bar{Ra} \\ & = \frac{\sum_{i=1}^N Ra_i}{N}, \end{aligned} \quad (5.1)$$

$Ra = (1,5 + 1,0 + 1,3 + 1,6 + 1,2 + 1,1 + 1,3) / 7 = 1,285$  мкм;

2) величина дисперсии:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^N (Ra_i - \bar{Ra})^2}{N - 1} \quad (5.2)$$

$D = (0,046 + 0,081 + 0,0002 + 0,099 + 0,007 + 0,034 + 0,002) / 7 = 0,045$  мкм<sup>2</sup>;

3) точность величины математического ожидания:

$$\delta_3 = (t_{\alpha, f_c}) \sqrt{\frac{D}{N}}, \quad (5.3)$$

где  $(t_{\alpha, f_c})$  – квантиль распределения Стьюдента, зависящий от доверительной вероятности  $\gamma$ , уровня значимости  $\alpha$  и числа степеней свободы  $f_c$ ; при  $\gamma = 0,95$ ,  $\alpha = 0,05$ ,  $f_c = N - 1 = 7 - 1 = 6$  значение  $(t_{\alpha, f_c}) = 2,447$ ;

$$\begin{aligned} \delta_3 & = 2,447 \sqrt{\frac{0,045}{N}} \\ & = 0,196 \text{ мкм}, \end{aligned} \quad (5.4)$$

доверительные границы значений параметра  $Ra$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ :

$$Ra_{\max, \min} = \bar{Ra} \pm \delta_3; \quad (5.6)$$

$$Ra_{\max} = 1,285 + 0,196 = 1,481 \text{ мкм};$$

$$Ra_{\min} = 1,285 - 0,196 = 1,089 \text{ мкм},$$

таким образом, доверительным является результат, который попадает в диапазон

$$1,089 \leq Ra_i \leq 1,481 \text{ мкм};$$

5) необходимое число параллельных опытов при проведении экспериментальных исследований:

$$N_0 = t_\gamma \frac{D}{\delta_3^2}, \quad (5.7)$$

где  $t_\gamma$  – корень уравнения нормированной функции Лапласа  $\Phi_0(t)$ :

при  $\gamma = 0,95$   $t_\gamma = 1,96$ ;

$$N_0 = 1,96 \frac{0,045}{0,196^2} = 2,3.$$

Следовательно, принимаем число параллельных опытов  $N_0$  равное трем. В данном примере реализована методика расчета числа параллельных опытов, которую можно использовать для решения и других аналогичных задач.

## Пример № 2. Метрологическая оценка средства измерения

Задача: необходимо провести метрологическую оценку средства измерения среднего арифметического отклонения профиля  $Ra$ , мкм (планируется использовать профилометр-профилограф Perthometer S5P) по критериям абсолютной и относительной погрешностей измерения.

*Решение задачи:*

Условия проведения эксперимента (см. пример № 1).

Результаты проведения эксперимента (см. пример № 1).

*Результаты обработки экспериментальных данных для метрологической оценки:*

1) абсолютная погрешность результатов прямого измерения  $Ra$ , мкм:

$$\Delta Ra = \sqrt{t_\gamma^2 \sigma_{\bar{Ra}}^2 + \Delta Ra_c^2},$$

(5.8)

где  $t_\gamma = 1,96$  (см. пример № 1);

$\sigma_{\bar{Ra}}^2$  – средняя квадратическая погрешность результата измерений среднего арифметического:

$$\sigma_{\bar{Ra}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Ra_i - \bar{Ra})^2}{N(N-1)}}; \quad (5.9)$$

$$\sigma_{\bar{Ra}} = \sqrt{\frac{0,269}{42}} = 0,08 \text{ мкм};$$

$\Delta Ra_c$  – систематическая погрешность измерения, мкм:

$$\Delta Ra_c = \Delta Ra_{lim}, \quad (5.10)$$

где  $\Delta Ra_{lim}$  – предельно допустимая погрешность прибора, мкм: для Perthometer S5P  $\Delta Ra_{lim} = \pm 0,05$  мкм, следовательно:

$$\Delta Ra_c = \pm 0,05 \text{ мкм}.$$

Тогда

$$\Delta Ra = \mp \sqrt{1,96^2 \cdot 0,08^2 + 0,05^2} = \pm \sqrt{3,842 \cdot 0,0064 + 0,0025} = \pm 0,161 \text{ мкм};$$

3) относительная погрешность измерения:

$$\delta_{Ra} = \pm \frac{\Delta Ra}{\bar{Ra}} 100 \quad (5.11)$$

$$\delta_{Ra} = \pm \frac{0,161}{1,285} 100 = \pm 12,5 \text{ \%}.$$

Относительная погрешность  $\delta_{Ra}$  не выходит за границы максимально допустимой погрешности  $\delta_{Ra}^{\max} = \pm 30 \text{ \%}$ , следовательно, профилограф-профилометр *Perthometer S5P* можно использовать для измерения  $Ra$  с получением достоверного результата измерений.

В данном примере реализована методика метрологической оценки средства измерения по критериям абсолютной и относительной погрешности измерения, которую можно использовать для оценки правильности выбора других измерительных устройств, задействованных в проведении экспериментальных исследований.

### Пример № 3. Проведение однофакторного технологического эксперимента

**Задача:** реализовать однофакторный технологический эксперимент для оценки величины силы  $F_p$ , воздействующей на крепежный болт из стали 45, которую может выдержать болт, если внутренний диаметр его резьбы  $d_1 = 3$  мм:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 F_p}{\pi [\sigma_p]}} \quad (5.12)$$

где  $F_p$  – сила растяжения болта, Н;  $[\sigma_p]$  – допустимые напряжения при растяжении, Н/мм<sup>2</sup>:  $[\sigma_p] = 7,2 \text{ Н/мм}^2$ .

*Решение задачи:*

Можно реализовать два подхода к нахождению искомого значения  $F_p$ . Определим  $F_p$  прямым (точно) и численным (приближенно) методами.

Выразив  $F_p$  из зависимости (27):

$$F_p = \frac{\pi d_1^2 [\sigma_p]}{4}, \quad (5.13)$$

При известных  $[\sigma_p] = 72 \text{ Н/мм}^2$  и  $d_1 = 3 \text{ мм}$ :  
 $F_p = (3,14 \cdot 3^2 \cdot 72)/4 = 508,7 \text{ Н}$ .

Реализация прямого метода, как правило, оправдывает себя в случаях, когда нелинейная зависимость является сравнительно простой и не содержит в себе каких-либо показательных, логарифмических, стандартных и нестандартных тригонометрических функций. В противном случае целесообразно перейти к реализации численных методов решения нелинейных зависимостей. Одним из таких методов является метод деления отрезка пополам.

В качестве примера, решим поставленную задачу этим методом. Построим график зависимости  $d_1(F_p)$  и определим диапазон  $F_p$ , в котором находится искомое решение (рис. 5.3).

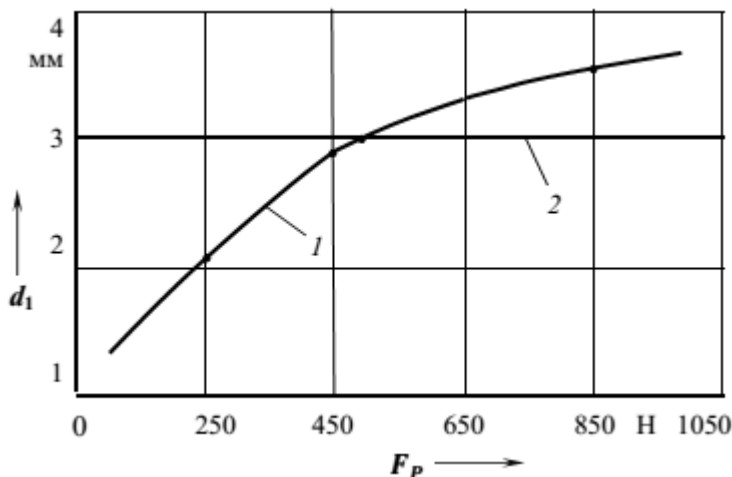


Рис. 5.3. Зависимость  $d_1$  от  $F_p$ : 1 - кривая  $d_1 = f(F_p)$ ; 2 - граничное значение  $d_1 = 3 \text{ мм}$

Таким образом, интересующее нас решение находится в диапазоне значений  $F_p$  от 450 до 650 Н.

Уточним искомое решение задачи:

$$F_{p \text{ ут}} = \frac{F_{p \ 450} + F_{p \ 650}}{2};$$



$$F_{p \text{ ут}} = (450 + 650)/2 = 550 \text{ Н.}$$

Рассчитаем значение функции при силе растяжения  $F_{p \text{ ут}} = 550 \text{ Н}$ :

$$\sqrt{\frac{4F_{p \text{ ут}}}{\pi [\sigma_p]}} - d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 550}{3,14 \cdot 72}} - 3 = 0,12$$

и проверим выполнение условия:

$$\left| \sqrt{\frac{4F_{p \text{ ут}}}{\pi [\sigma_p]}} - d_1 \right| \leq E, \quad (5.14)$$

где  $E$  —точность получения результата решения задачи:  $E = 0,1$ . Поскольку  $0,12 \leq 0,1$ , условие (5.14) не выполнено.

Найдем новое уточнение решения задачи:

$$F_{p \text{ ут}}^* = \frac{F_{p \text{ 450}} + F_{p \text{ 550}}}{2},$$

$$F_{p \text{ ут}} = (450 + 550)/2 = 500 \text{ Н.}$$

Рассчитаем значение функции при силе растяжения

$$F_{p \text{ ут}}^* = 500 \text{ Н: } \sqrt{\frac{4F_{p \text{ ут}}^*}{\pi [\sigma_p]}} - d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 500}{3,14 \cdot 72}} - 3 = -0,03$$

и проверим вновь выполнение условия:

$$\left| \sqrt{\frac{4F_{p \text{ ут}}^*}{\pi [\sigma_p]}} - d_1 \right| \leq E.$$

Условие  $0,03 \leq 0,1$  выполнено.

Следовательно, величина внешней силы  $F_p$ , действующей на крепежный болт диаметром  $d_1 = 3 \text{ мм}$ , не должна превышать  $500 \text{ Н}$ . Погрешность численного метода составила  $1,7 \%$ . Эту погрешность можно уменьшить, если ужесточить требования к параметру  $E$  ( $E \rightarrow 0$ ).

Подход к решению этой задачи можно перенести и на решение других аналогичных задач, когда необходимо определить допустимый максимум целевой функции при известном ограничении.

В нашем случае найдено максимальное значение  $F_p$  при заданном ограничении  $d_1 = 3$  мм.

#### Пример № 4. Точечная аппроксимация результатов натурального однофакторного эксперимента

Задача: по результатам натурального однофакторного эксперимента известна закономерность изменения  $Ra$ , мкм, в зависимости от скорости резания  $V$ , м/мин, при сверлении, когда  $d = 12$  мм, а  $S = 0,1$  мм/об:

№ опыта	1	2	3	4	5
$V$ , м/мин	12	14	16	18	20
$Ra$ , мкм	6,23	6,31	6,45	6,52	6,60

Опираясь на экспериментальные данные, необходимо определить ожидаемое значение параметра шероховатости  $Ra_0$  обработанной поверхности при скорости резания 15 м/мин.

*Решение задачи:*

Если не известна зависимость, например, в виде математической формулы, а известна точечная зависимость в виде таблицы данных, полученных в результате проведенного натурального эксперимента, решить поставленную задачу можно путем точечной аппроксимации. Из известных вариантов точечной аппроксимации можно реализовать, например, локальную линейную.

При локальной линейной аппроксимации точки координат соединяют отрезками прямых, которые описываются уравнением прямой (рис. 5.4).

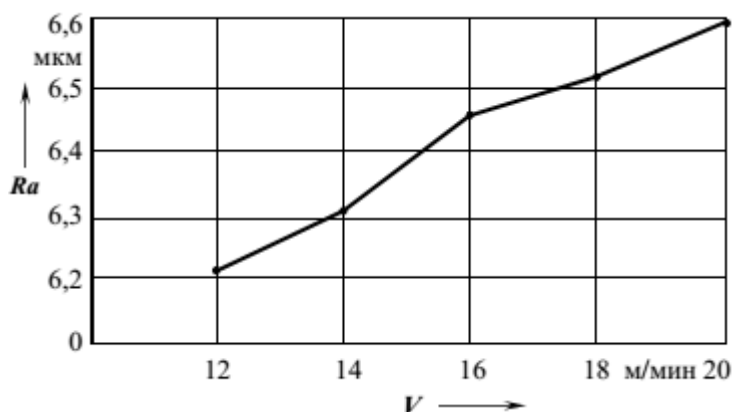


Рис. 5.4. Зависимость  $Ra$  от  $V$  при реализации локальной линейной аппроксимации

Реализуя локальную линейную аппроксимацию отрезка 14 – 16 м/мин, запишем:

$$Ra_0 = a \cdot V_{15} + b, \quad (5.15)$$

где  $Ra_0$  – искомое решение задачи, мкм;  $V_{15}$  – скорость резания 15 м/мин;  $a$  – угловой коэффициент отрезка, проходящего через точки с координатами  $V_{14}$ ,  $Ra_{14}$  и  $V_{16}$ ,  $Ra_{16}$ :  $V_{14} = 14$  м /мин,  $V_{16} = 16$  м/мин,  $Ra_{14} = 6,31$  мкм,  $Ra_{16} = 6,45$  мкм:

$$a = \frac{Ra_{16} - Ra_{14}}{V_{16} - V_{14}};$$

$$a = \frac{6,45 - 6,31}{16 - 14} = 0,07$$

$b$  – коэффициент смещения прямой, проходящей через точки с координатами  $V_{14}$ ,  $Ra_{14}$  и  $V_{16}$ ,  $Ra_{16}$ :

$$b = Ra_{14} - a \cdot V_{14};$$

$$b = 6,31 - 0,07 \cdot 14 = 5,33.$$

Следовательно,  $Ra_0$  определяется по формуле

$$Ra_0 = 0,07 \cdot V_{15} + 5,33;$$

$$Ra_0 = 0,07 \cdot 15 + 5,33 = 6,38 \text{ мкм.}$$

Предположим, что нам известна аналитическая зависимость, адекватно описывающая взаимосвязь  $Ra$  с  $V$ :

$$Ra = 6,36 \cdot d^{0,25} \cdot V^{0,12} \cdot S^{0,41}. \quad (5.16)$$

Тогда, при  $V_{15} = 15$  м/мин,  $d = 12$  мм и  $S = 0,1$  мм/об:

$$Ra = 6,36 \cdot 12^{0,25} \cdot 15^{0,12} \cdot 0,1^{0,41} = 6,372 \text{ мкм.}$$

Оценим величину относительной погрешности  $\delta_{Ra}$  при определении  $Ra_0$  путем локальной линейной аппроксимации:

$$\delta_{Ra} = \left| \frac{Ra - Ra_0}{Ra} \right| 100;$$

$$\delta_{Ra} = \left| \frac{6,372 - 6,380}{6,372} \right| 100 = 0,16 \text{ \%}.$$

Подход к решению этой задачи можно перенести на решение других аналогичных задач, когда требуется установить влияние входных параметров на выходной, опираясь на табличные узловые данные результата натурального эксперимента.

### Пример № 5. Поиск оптимального значения целевой функции

Задача: определить условия обеспечения минимального значения параметра  $Rz$ , мкм, при обработке отверстия сверлением по экспериментальной зависимости:

$$Rz = 48,7 \frac{d^{0,17} \cdot S^{0,46}}{V^{0,04}}, \quad (5.17)$$

где  $Rz$  – высота неровностей профиля по десяти точкам, мкм;  
 $d$  – диаметр сверла 12 мм;  $S$  – подача (0,06; 0,08; 0,1; 0,12 мм/об);  
 $V$  – скорость резания (12; 14; 16 м/мин).

*Решение задачи:*

Поставленную задачу можно решить методом покоординатного спуска.

Известны: диаметр сверла  $d = 12$  мм; уровни варьирования подачей  $S = 0,06, 0,08, 0,10, 0,12$  мм/об и скоростью резания  $V = 12, 14, 16$  м/мин. Зафиксируем один из варьируемых параметров (примем  $V = 12$  м/мин) и найдем минимум значения параметра  $Rz$  при варьировании  $S$  в заданном диапазоне. Используя зависимость (5.17), получим:

$$Rz_1 = 48,7 \frac{12^{0,17} 0,06^{0,46}}{12^{0,04}} = 18,5 \text{ мкм};$$

$$Rz_2 = 48,7 \frac{12^{0,17} 0,08^{0,46}}{12^{0,04}} = 21,1 \text{ мкм};$$

$$Rz_3 = 48,7 \frac{12^{0,17} 0,1^{0,46}}{12^{0,04}} = 23,3 \text{ мкм};$$

$$Rz_4 = 48,7 \frac{12^{0,17} 0,12^{0,46}}{12^{0,04}} = 25,4 \text{ мкм};$$

Как видим, минимальное значение  $Rz$  обеспечивается при  $S = 0,06$  мм/об и равно 18,5 мкм.

Зафиксируем параметр  $S_{\min} = 0,06$  мм/об и найдем минимум выходного параметра  $Rz$  при изменении  $V$  в заданном диапазоне по зависимости (5.17):

$$Rz_1^* = 48,7 \frac{12^{0,17} 0,06^{0,46}}{12^{0,04}} = 18,5 \text{ мкм};$$

$$Rz_2^* = 48,7 \frac{12^{0,17} 0,08^{0,46}}{14^{0,04}} = 18,3 \text{ мкм};$$

$$Rz_3^* = 48,7 \frac{12^{0,17} 0,1^{0,46}}{16^{0,04}} = 18,2 \text{ мкм};$$

Минимальное значение  $R_z$  обеспечивается при  $V = 16$  м/мин и равно 18,2 мкм. Следовательно, искомое минимальное значение  $R_z$  при сверлении отверстия обеспечивается при  $S = 0,06$  мм/об и  $V = 16$  м/мин и равно 18,2 мкм.

Для решения поставленной задачи потребовалось семь шагов приближения к искомому решению. Число шагов приближения к искомому решению можно определить по формуле

$$N_{\text{ш}} = \left( \frac{S_{\text{пр}} - S_{\text{л}}}{h_S} + 1 \right) + \left( \frac{V_{\text{пр}} - V_{\text{л}}}{h_V} + 1 \right), \quad (5.18)$$

где  $S_{\text{л}}$ ,  $S_{\text{пр}}$  – соответственно левая и правая границы диапазона изменения подачи  $S$ ;  $h_S$  – шаг (уровень) изменения подачи  $S$ ;  $V_{\text{пр}}$ ,  $V_{\text{л}}$  – соответственно левая и правая границы диапазона изменения скорости резания  $V$ ;  $h_V$  – шаг (уровень) изменения скорости резания  $V$ :

$$N_{\text{ш}} = \left( \frac{0,12 - 0,06}{0,02} + 1 \right) + \left( \frac{16 - 12}{2} + 1 \right) = 7.$$

Таким образом, на значение числа шагов  $N_{\text{ш}}$  приближения к искомому решению влияют число, диапазоны и уровень изменения варьируемых параметров. Увеличение диапазона и числа варьируемых параметров при уменьшении уровня их изменения приведет к увеличению  $N_{\text{ш}}$ , а следовательно, к росту времени, затрачиваемого на проведение эксперимента. Если воспользоваться программой решения задачи на ЭВМ, то можно существенно сократить затраты времени на ее решение.

В рассмотренном примере реализована методика поиска оптимального значения целевой функции, предпринятая для решения задачи условной двухмерной оптимизации на основе метода покоординатного спуска. Эту методику можно реализовать для решения других аналогичных задач.

### **Контрольные вопросы**

1. Изложите методику определения числа параллельных опытов.
2. Определение суммарной погрешности измерений.
3. Погрешности косвенных измерений.
4. Что включает метрологическое обеспечение эксперимента?
5. Измерительные характеристики приборов: погрешность, точность, стабильность.
6. Виды погрешностей измерений.

## **6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Результаты научного исследования могут быть представлены в следующих формах:

- устная форма: лекции, доклады, сообщения;
- письменная форма: статьи, тезисы, рефераты, отчеты, пояснительные записки, заявки на объекты интеллектуальной собственности.

Из всех вышеперечисленных форм первостепенное значение имеют:

- статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки РФ (ВАК);
- статьи в сборниках научных трудов;
- доклады и тезисы, публикуемые в сборниках материалов научно-технических конференций различного ранга;
- заявки на патент или полезную модель.

### **6.1. Оформление доклада и тезисов доклада**

Алгоритм или план доклада совпадает с алгоритмом подготовки научной статьи, но с учетом того, что при докладе материал излагается не в письменной, а в устной форме, существуют некоторые нюансы.

Неотъемлемой частью доклада являются демонстрационные материалы (плакаты, слайды и пр.), которые содержат математические выводы, схемы, рисунки, графики, таблицы и пр. Качественно подготовленный иллюстрированный материал – это хорошая помощь самому докладчику (не нужно вспоминать, о чем следует говорить).

Перед выступлением целесообразно прорепетировать доклад перед товарищами или перед зеркалом.

Хорошо сделанный доклад – это половина успеха в представлении научной работы, например, магистерской диссертации.

Доклад, если речь идет о выступлении на конференции, может быть опубликован полностью или только тезисы доклада в сборнике материалов конференции.

### **6.2. Оформление научных статей**

Обычно статьи посвящаются изложению результатов теоретических, теоретико-экспериментальных, экспериментальных исследований в той или иной области знаний, например, в области технических наук.

Алгоритм подготовки научной статьи, как правило, включает в себя следующие составляющие и последовательность действий:

- 1) шифр универсальной десятичной классификации (УДК);

- 2) заголовок статьи;
- 3) аннотация статьи;
- 4) введение;
- 5) основное содержание;
- 6) заключение (выводы);
- 7) список литературы (библиографический список).

Следует отметить, что такой алгоритм приемлем и для всех других форм оформления результатов научного исследования, кроме заявки на объект интеллектуальной собственности (патент, полезная модель). Отличия заключаются в объеме материала и формах его изложения.

*Шифр универсальной десятичной классификации (УДК)* – это идентификатор статьи. По этому шифру можно узнать, к какой области знания относится статья.

*Заголовок* статьи должен точно определять ее содержание и по возможности быть кратким. В заголовке обязательно должны присутствовать одно – два ключевых слова, которые определяют область, к которой относится содержание статьи.

*Аннотация* – это предельно краткое изложение сути решаемых в рамках статьи задач.

Примеры аннотаций:

- Самосвалы используются во всем мире для обработки руды и отходов на большинстве открытых карьеров. Потребление энергии в самосвалах составляет около 32 % от общей потребности в энергии в карьерах. Разработана модель для анализа общей проблемы транспортировки горной массы с несколькими самосвалами, работающими между несколькими дробилками и экскаваторами. Оптимизирован минимальный удельный расход топлива самосвалов для заданной грузоподъемности и скорости перемещения материала. Модель показывает связь удельного расхода топлива вариации SFC с условиями эксплуатации: расчетная нагрузка, скорость самосвала, скорость ветра и др.

- В Арктической части Республики Саха (Якутия) транспортные средства эксплуатируются в экстремально суровых условиях, отличающихся от условий внутренних регионов страны. Поэтому для освоения арктической зоны РФ горные и транспортные предприятия нуждаются в специальных видах транспортных средств, горной техники и другого оборудования.

- В статье представлены технико-эксплуатационные факторы, влияющие на производительность автосамосвалов, используемых для вывоза горнорудной массы из карьеров. Приведены основные зависимости производительности самосвалов от параметров, оказывающих на нее значимое влияние. Предложены способы повышения эффективности работы перевозочного процесса с минимальными затратами на транспортировку.

- Наиболее распространенными устройствами для разделения полезных ископаемых являются вибрационные грохоты, в которых рассеивание материала по крупности происходит благодаря прохождению

материала требуемого размера через вибрирующую сетку устройства. Эффективность процесса грохочения зависит от правильного выбора конструктивных и технологических параметров вибрационного грохота, обеспечивающего такое поведение горной массы, при котором материал покидает рабочую поверхность соответственно установленным критериям. Существующее оборудование не отвечает заявленным требованиям, а строительство новых технологических комплексов требует огромных материальных затрат, поэтому чрезвычайно актуальным является вопрос о совершенствовании горно-обогачительного оборудования.

*Введение* должно включать в себя:

а) актуальность проблемы (чем интересна; значение для народного хозяйства);

б) обзор современного состояния проблемы (что уже известно и что предстоит решить);

в) постановка задачи исследования и цели публикуемой научной статьи. Если сложно объяснить все исходные материалы, то делаются ссылки на ранее опубликованные работы.

*Основное содержание статьи* должно включать новые результаты, положения, доказательства, полученные в результате научного исследования. Основное содержание, как правило, делят на две части:

- методика эксперимента (если она оригинальная);
- результат эксперимента.

В ряде случаев основное содержание делят на три части:

- теоретический анализ;
- экспериментальные данные;
- технико-экономическое обоснование эффективности использования результатов научного исследования.

В основном содержании приветствуется наличие рисунков, схем, графиков, таблиц, формул и т. п.

*Заключение* – это итог исследования. В заключении проводится краткий анализ полученных результатов, сопоставление их с результатами других аналогичных исследований, выводы о достижении поставленной цели, эффективность практического использования.

Примеры заключений к научным статьям:

• Таким образом, предложенная методика оценки устойчивости режимов течения, когда динамическая характеристика резания является не вполне определенной, не противоречит известным методам оценки устойчивости и может быть рекомендована для практического применения.

• Таким образом, автомобильный транспорт на открытых разработках имеет большую перспективу при эксплуатации и реконструкции действующих и строительстве новых предприятий. Технологические преимущества его неоспоримы, а приведенные в статье рекомендации позволят существенно повысить эффективность его использования.



- Выполненная инвентаризация выбросов от дизельных источников показала, что карьерная техника является крупнейшим источником выбросов чёрного углерода. Замена используемых двигателей класса Tier 0 (без регулирования выбросов) на двигатели Tier 2 – Tier 4 не только позволит кардинально снизить выбросы чёрного углерода и тем самым улучшить условия работы в карьерах области, но и обеспечит экономическую выгоду, повысит надежность и срок службы двигателей.

*Список литературы* (библиографический список) – это список источников, на которые опирался автор статьи (как собственные, ранее опубликованные, так и публикации сторонних исследователей по тематике научного исследования).

### **6.3. Проведение патентных исследований**

Патентные исследования проводятся в соответствии с действующим ГОСТ Р 15.011–96. «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения», согласно которому под патентными исследованиями понимаются исследования технического уровня и тенденций развития объектов техники, их патентоспособности и патентной чистоты на основе патентной и другой научно-технической информации. Иными словами, прежде чем оформить заявку на изобретение, автор должен выяснить, проведя обзор научно-технической литературы, патентов и т.д., не предложил ли кто-нибудь до него подобное решение.

При выполнении научно-исследовательских работ патентные исследования проводятся исполнителями работ при научно-методическом руководстве патентного подразделения научно-исследовательской организации.

Работы по патентным исследованиям проводят в следующей последовательности:

- разрабатывают регламент поиска; ведут поиск и отбирают патентную и другую научно-техническую документацию;
- систематизируют и проводят анализ отобранной документации;
- обобщают результаты и составляют отчёт.

Регламент поиска предусматривает: определение предмета поиска (объект в целом, его составные части или элементы); определение стран (фирм) поиска информации; определение видов информационных источников; классификацию предметов поиска; определение необходимой ретроспективности (глубины) поиска по странам и источникам информации; установление местонахождения основных источников информации; определение методов поиска.

Методы поиска документации определяются патентным подразделением организации.

Выявленные в процессе поиска документы вносят в справку о поиске, содержание которой представляет собой исходный материал для проведения

анализа. По результатам анализа отобранных документов составляют отчёт о патентных исследованиях, который является одновременно рабочим и отчётным документом о проведённых исследованиях.

Проведение организациями и предприятиями патентных исследований в значительной мере упрощает и облегчает выявление изобретений в разработках. В частности, раздел второй отчёта о патентных исследованиях, составляемый на всех этапах исследований и характеризующий технический уровень, содержит информацию, необходимую для обоснования изобретательского уровня технического решения, заявляемого в качестве изобретения.

Вывод о том, обладает ли разработанное техническое решение преимуществами перед известными, вытекает из сопоставления качественных показателей разработки с характеристиками лучших отечественных и зарубежных промышленно освоенных образцов техники и базового объекта в отчёте о патентных исследованиях.

При практическом выявлении изобретений в разработке следует убедиться в наличии преимуществ, обеспечиваемых разработанным техническим решением, по сравнению с достигнутым уровнем и только после этого оформлять заявку на предполагаемое изобретение.

Проведённые патентные исследования должны:

- 1) отражать изученную заявителем патентную документацию (отечественные и зарубежные патенты и т. п.), научно-техническую литературу, имеющую прямое отношение к заявленному объекту;
- 2) определять выбранный заявителем прототип изобретения;
- 3) отражать результаты сопоставления прототипа и заявленного объекта по его существенным признакам и создаваемому положительному эффекту;
- 4) характеризовать сущность изобретения.

#### **6.4. Подготовка заявки на объект интеллектуальной собственности (способ или устройство)**

В качестве объекта интеллектуальной собственности могут выступать, например, новый технологический способ обработки изделия, новая (усовершенствованная) конструкция какого-либо устройства.

Подтверждением права владения объектом интеллектуальной собственности является официальный государственный документ – патент, который в России выдается Федеральным институтом промышленной собственности.

Для возможного получения патента на объект интеллектуальной собственности необходимо подготовить комплект документов, одним из которых является заявка на изобретение (нового способа или устройства) или на полезную модель

С алгоритмом (методикой) подготовки заявки на изобретение можно ознакомиться, опираясь на методические указания, представленные в библиографическом списке, или информацию на сайте – [www.fips.ru](http://www.fips.ru). Кроме того, вопросы, связанные с подготовкой заявок на изобретения, рассматриваются в рамках дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» («Патентование»).

Единого мирового стандарта на составление описания изобретения не существует. В нашей стране рекомендуется следующая последовательность:

- название изобретения;
- область техники, к которой относится изобретение;
- преимущественная область использования;
- характеристики аналогов;
- характеристика прототипа;
- недостатки прототипа;
- цель, достигаемая изобретением;
- сущность изобретения, его отличие от прототипа;
- примеры конкретного выполнения;
- предполагаемый полезный эффект;
- формула изобретения.

При составлении заявки особое внимание следует уделять формуле изобретения, так как именно она определяет новизну изобретения и его сущность. Начиная составлять формулу изобретения, следует помнить, что название изобретения должно дословно совпадать с начальными словами формулы изобретения. Например, название изобретения «Способ термической обработки деталей из высокопрочных коррозионностойких сталей», формула изобретения должна начинаться так же.

Вся формула изобретения состоит из трёх частей, как правило, образующих одно предложение.

Часть первая называется доотличительной, т. е. предшествующей слову «отличающийся» в формуле изобретения. В ней излагается то, что было известно до описываемого изобретения, т. е. фиксируются главные черты прототипа (известного технического решения, наиболее близкого к найденному новому решению).

Часть вторая начинается словами «отличающееся тем, что с целью...», формулирует цель, достигаемую применением изобретения.

В третьей части формулы кратко описывается то, что отличает описываемое изобретение от прототипа, т. е. с помощью какого технического новшества достигается сформулированная во второй части цель.

Пример 6.1. Генератор для газификации сжиженного природного газа и подачи газообразного продукта потребителю, содержащий по меньшей мере два соединенных между собой газификатора высокого давления, полости которых соединены с устройствами отвода газообразного продукта и подвода к магистралям подачи газообразного продукта потребителю, отличающийся

тем, что каждый газификатор снабжен нагревательным элементом и подключенным к нему задатчиком давления, работающим в соответствии с зависимостью давления природного газа в замкнутом объеме от температуры и степени заполнения газификатора сжиженным природным газом  $\beta$ .

Приведённая в примере формула изобретения однозвенная. Бывают и многозвенные формулы, в которых отдельными пунктами оговариваются различные конструктивные исполнения того или иного узла.

При составлении формулы изобретения рекомендуется отличительные признаки изобретения характеризовать наиболее общими понятиями, в противном случае при указании конкретного понятия (исполнения) автор не имеет право претендовать на всеобъемлющую новизну. Например, если указан материал «нержавеющая сталь», то это сразу ограничивает новизну, так как другой автор может предложить в качестве конструкционного материала использовать какой либо другой сплав. В этом случае целесообразней указать, что устройство или узел выполнен из материала, содержащего определённое количество углерода.

Заявка на выдачу патента должна включать следующие документы:

- заявление о выдаче авторского свидетельства или патента;
- описание изобретения с формулой изобретения;
- чертежи, схемы, акт испытаний и другие материалы, иллюстрирующие предполагаемое изобретение, если они необходимы для
- более полного раскрытия сущности и значительности изобретения;
- справку о творческом участии каждого из соавторов в создании изобретения; аннотацию;
- заключение о новизне технического решения (включая сведения о проведённых патентных исследованиях) с указанием возможных областей его применения в народном хозяйстве и ожидаемого технико-экономического или иного эффекта.

Материалами, иллюстрирующими изобретение, могут быть чертежи, схемы, рисунки, фотографии, графики, акты испытаний.

Каждый из этих материалов должен удовлетворять определённым требованиям.

Заключение о новизне должно быть подготовлено компетентными в соответствующих областях техники специалистами и содержать полную и объективную характеристику заявляемого изобретения. Оно должно быть основано на исследовании патентной документации и другой технической информации.

В случае необходимости (например, для подтверждения эффективности изобретения) к материалам заявки прилагается акт испытаний заявленного изобретения, заверенный и подписанный в установленном в данной организации порядке.

В акте экспертизы приводятся сведения о возможности открытой публикации сведений об изобретении.

Следует также сказать о присвоении изобретению класса согласно Международной патентной классификации МПК-8. Собственно классификационные рубрики представлены в виде томов.

Расширенный уровень состоит из 8 томов, каждый из которых соответствует разделу МПК:

А «Удовлетворение жизненных потребностей человека»;

В «Различные технологические процессы; транспортирование»;

С «Химия; металлургия»;

Д «Текстиль; бумага»;

Е «Строительство; горное дело»;

Ф «Механика; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы»;

Г «Физика»;

Н «Электричество».

Заявки на выдачу патента подаются в Федеральную службу по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент).

В Роспатенте по заявкам на выдачу патента проводятся:

а) проверка соблюдения требований, предъявляемых к заявке (предварительная экспертиза);

б) проверка соблюдения требований, предъявляемых к изобретению (государственная научно-техническая экспертиза изобретений).

По принятой к рассмотрению заявке заявителю выдаётся справка, значение которой состоит в том, что она удостоверяет принятие заявки и обязывает Роспатент вынести решение по её существу; помимо этого, справка, как правило, удостоверяет дату приоритета изобретения.

Государственная научно-техническая экспертиза изобретений проводится в срок, не превышающий 6 месяцев со дня поступления заявки в Роспатент. При этом у заявителя могут быть запрошены дополнительные материалы, уточняющие сущность изобретения, если без таких материалов дальнейшее рассмотрение невозможно.

Для направления этих материалов заявителю предоставляется месячный срок.

По результатам рассмотрения заявки государственная научно-техническая экспертиза изобретений принимает решение о выдаче охранного документа либо об отказе в его выдаче. В решении о выдаче охранного документа приводятся формула изобретений и дата приоритета; в решении об отказе – мотивы отказа.

При несогласии заявителя с решением об отказе в выдаче патента, либо с установленной в решении о выдаче патента формулой изобретения, заявитель имеет право в двухмесячный срок со дня поступления решения или затребованных копий противопоставленных материалов подать возражение.

При принятии решения о выдаче патента Роспатент издаёт описание изобретения с приведением в нём формулы изобретения и выдаёт охранный документ.

С алгоритмом (методикой) подготовки заявки на изобретение можно ознакомиться, опираясь на методические указания, представленные в библиографическом списке, или информацию на сайте [www.fips.ru](http://www.fips.ru).

### **Контрольные вопросы**

1. Какие формы представления результатов научного исследования Вам известны?

2. Что относится к устной форме оформления результата научного исследования?

3. Что относится к письменной форме оформления результата научного исследования?

4. Что должна включать в себя научная статья?

5. Что такое шифр универсальной десятичной классификации (УДК)?

6. Какие требования предъявляются к заголовку статьи?

7. Что такое аннотация?

8. О чем должна идти речь во введении к научной статье?

9. Что должно включать в себя основное содержание научной статьи?

10. Что такое заключение статьи или монографии и каковы его составляющие?

11. Какие источники включаются в список литературы к научной статье?

12. Что включает в себя план научного доклада и тезисов доклада?

13. Что относится к объектам интеллектуальной собственности?

14. Что такое заявка на изобретение?

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования в области технических наук являются одной из важнейших составляющих деятельности человека, без которых невозможно создание и последующее внедрение в производство наукоемких ресурсосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и, тем самым, развитие научно-технического прогресса, определяющего будущее любого государства, в том числе и России.

Делая акцент на значимость научного исследования, в учебном пособии определено понятие методологии и рассмотрены методологические основы научного исследования, которые включают в себя вопросы о роли науки в современном обществе, сущности знания и познания, процессе научного исследования, основных методах исследований, этапах научно-технического творчества, важности научной информации и работе с ней.

Кроме этого, определены цели и задачи, дана классификация широко применяемых в машиностроении методов теоретического и экспериментального научного исследования.

В учебном пособии рассмотрен также ряд оригинальных примеров обработки экспериментальных данных в рамках проводимых однофакторного и многофакторного научных экспериментов.

Изложены общие требования к оформлению результатов научного исследования в виде научной статьи, тезисов, докладов и заявки на объект интеллектуальной собственности (способ или устройство).

Пособие соответствует программе курса «Научно-исследовательская работа. Семинары по научно-исследовательской работе» и предназначено для студентов – магистрантов направления 15.04.01 «Машиностроение».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2007, 399 с.
2. Введение в математическое моделирование: учеб. пособие /П.В. Трусов [и др.]. – М.: Логос. – 2004. – 440 с.
3. Косарев Н. П., Хазин М. Л. Подготовка кадров высшей квалификации в области геолого-минералогических и технических наук: Учебное пособие /Н. П. Косарев, М. Л. Хазин; Урал. гос. горный ун-т.– Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008.- 375 с.
4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. – СПб. : Издательство «Лань», 2003. – 832 с.
5. Лукьянов С. И., Васильев А. Е., Панов А. Н. Основы инженерного эксперимента: учеб. пособие. ИНФРА М, 2017. 255 с.
6. Основы научных исследований / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина [и др.] – М.: Форум, 2013. – 272 с.
7. Тихонов В. А. Основы научных исследований: теория и практика: учеб. пособие для вузов. – М. : Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.
8. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) / А. В. Чичинадзе, Э. М. Берлинер, Э. Д. Браун и др. М.: Машиностроение, 2003. 576 с.
9. Хазин М. Л. Теория и методы восстановления деталей горных машин: учебное пособие. Екатеринбург. Изд-во УГГУ, 2006. -308 с.
10. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: учеб. пособие. – М.: Дашков и К°, – 2012. – 244 с.



Учебное издание

Хазин Марк Леонтьевич

# ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Учебное пособие  
для самостоятельной работы

Редактор В. В. Баклаева

Подписано в печать . .18г. Бумага писчая. Формат 60 x 84 1/16

Печать офсетная. Печ. л. 5,0. Уч.-изд. л 4,41. Тираж 50. Заказ № \_\_\_\_\_

Издательство УГГУ  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.  
Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинал-макета  
В лаборатории множительной техники УГГУ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
Б1.В.ДВ.01.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН И  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Направленность специализация  
**Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения**

форма обучения: очная, заочная

Автор: Горшков Э.В., доцент, к.т.н.

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования

(название кафедры)

Зав. кафедрой

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисин Д.И.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	5
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	6
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	10
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ .....	11
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	13
ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ.....	13
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	14

## 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 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 «Эксплуатация машин и оборудования» 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 *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 «Эксплуатация машин и оборудования» 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;
- подготовка к тестированию;
- 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:** *Основные закономерности изнашивания и возникновения поломок деталей технологического оборудования.*

1. Организация ремонтной службы на машиностроительных предприятиях.
2. Цели и задачи ремонтных подразделений промышленных предприятий.
3. Какие системы ремонта машин находят применение на промышленных предприятиях?
4. Какие методы ремонта машин Вы знаете?
5. Какие стратегии ремонта оборудования применяются на промышленных предприятиях?
6. Какие основные закономерности изнашивания деталей промышленного оборудования Вы знаете?
7. Допустимый и предельный износ. Критерии определения предельных износов деталей.
8. Какие технологические методы обеспечения долговечности машин Вы знаете?
9. Как влияет качество исходного материала на прочность и эксплуатационные свойства деталей?
10. Влияние механической обработки на физико-механические свойства поверхностного слоя детали.
11. Каким образом может быть достигнуто уменьшение концентрации напряжений в деталях?
12. Регламентация качества поверхностного слоя материала детали.
13. Упрочнение металлических материалов термической закалкой и химико-термической обработкой.
14. Улучшение прочностных свойств деталей путем наплавки износостойких материалов.
15. Какова роль технической диагностики в поддержании технического состояния машин и увеличении их ресурса?

## **Тема 2: Показатели эффективности работы машин и методики их определения.**

1. Какие показатели характеризуют режимы работы машины?
2. Какое влияние оказывают режимы работы машин на их долговечность?
3. Какие эксплуатационные методы управления техническим состоянием узлов и агрегатов Вы знаете?
4. Восстановление утраченной работоспособности машины путем своевременного проведения ТО и ремонтов.
5. Каково влияние смазки на процесс изнашивания деталей?
6. Назовите основные показатели качества жидких и пластичных смазок?
7. Как изменяются свойства смазочных материалов по мере увеличения наработки?
7. Чем отличается хрупкое разрушение деталей от вязкого?
8. Меры по предупреждению разрушения деталей промышленного оборудования.
9. Назовите признаки выбраковки деталей?
10. Какое влияние оказывает режим работы и условия эксплуатации на интенсивность изнашивания?
11. Какие эксплуатационные методы снижения скорости изнашивания деталей Вы знаете?
12. Какие пути совершенствования системы ТО и ремонта промышленного оборудования Вы знаете?

## **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 рамки 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 серьезный, 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 ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя. Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. В ходе самого практического занятия обучающиеся выполняют задания и делают выводы по выполненному практическому заданию.

## 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 КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Контрольная работа – это письменная работа, выполняемая студентами самостоятельно, преимущественно по общим математическим и естественно-научным, а также специальным дисциплинам, в которой, как правило, решаются конкретные задачи.

Цель контрольной работы – оценка качества усвоения студентами отдельных, наиболее важных разделов, тем и проблем изучаемой дисциплины, умения решать конкретные теоретические и практические задачи.

Контрольная работа, как правило, имеет аналитическую или описательную части, может решать проблемные ситуации путем проведения численного моделирования или расчетов, в том числе с использованием ПК. По типу они могут иметь характер задач, расчётов, алгоритмов, программ и т.п.

Контрольные работы выполняются студентами самостоятельно в соответствии с учебным планом.

Структура контрольной работы зависит от специфики изучаемой дисциплины. В общем виде контрольная работа должна содержать: титульный лист, введение, основную часть и заключение.

Во введении приводится формулировка контрольного задания, кратко излагается цель контрольной работы, место и роль рассматриваемого вопроса (проблемы) в изучаемой учебной дисциплине.

Основная часть контрольной работы должна, как правило, содержать основные определения, обоснования и доказательства, описание методики расчёта (формулы), а также иметь ссылки на используемые источники информации. Материал работы и ее отдельные положения должны быть взаимосвязаны. Основная часть может также включать анализ теории вопроса по теме контрольной работы. Здесь же приводятся исходные данные и значения параметров в соответствии с заданием на контрольную работу. После этого излагается ход рассуждений, описывается последовательность расчётов, приводятся промежуточные доказательства и результаты решения всей поставленной задачи.

В заключении формулируются краткие выводы по выполненной контрольной работе, а в её конце приводится список использованных источников информации.

Контрольные работы обучающихся выполняются согласно учебному графику и сдаются преподавателю за месяц до защиты контрольной работы. Преподаватель делает отметку о приеме работы в графике сдачи контрольных работ.

Ведущий преподаватель после проверки на титульном листе ставит оценку («зачтено» или «не зачтено») и подписывается. Выявленные в ходе проверки преподавателем замечания фиксируются на полях работы. Контрольные работы, выполненные с нарушением установленных требований, а также их ксерокопии к рассмотрению не принимаются.

Типичными ошибками, допускаемыми обучающимися при подготовке контрольной работы, являются:

- содержание работы не соответствует цели и поставленным задачам контрольной работы;
- нарушение требований к оформлению контрольной работы;
- использование информации без ссылок на источник;

## **ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

При подготовке к *зачету* по дисциплине «Эксплуатация машин и оборудования» 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 «Эксплуатация машин и оборудования».

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.







УТВЕРЖДАЮ

Директор учебного-методического комплекса

С.А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
Б1.В.ДВ.01.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН И  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Направленность специализация  
**Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения**

форма обучения: очная, заочная

Автор: Горшков Э.В., доцент, к.т.н.

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисин Д.И.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	5
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	6
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	10
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	11
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	11

## 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 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 «Эксплуатация машин и оборудования» 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 *контрольной работы* и сдаче экзамена.

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 «Эксплуатация машин и оборудования» 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;
- 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:** *Основные закономерности изнашивания и возникновения поломок деталей технологического оборудования.*

1. Организация ремонтной службы на машиностроительных предприятиях.
2. Цели и задачи ремонтных подразделений промышленных предприятий.
3. Какие системы ремонта машин находят применение на промышленных предприятиях?
4. Какие методы ремонта машин Вы знаете?
5. Какие стратегии ремонта оборудования применяются на промышленных предприятиях?
6. Какие основные закономерности изнашивания деталей промышленного оборудования Вы знаете?
7. Допустимый и предельный износы. Критерии определения предельных износов деталей.
8. Какие технологические методы обеспечения долговечности машин Вы знаете?
9. Как влияет качество исходного материала на прочность и эксплуатационные свойства деталей?
10. Влияние механической обработки на физико-механические свойства поверхностного слоя детали.
11. Каким образом может быть достигнуто уменьшение концентрации напряжений в деталях?
12. Регламентация качества поверхностного слоя материала детали.
13. Упрочнение металлических материалов термической закалкой и химико-термической обработкой.
14. Улучшение прочностных свойств деталей путем наплавки износостойких материалов.
15. Какова роль технической диагностики в поддержании технического состояния машин и увеличении их ресурса?

## **Тема 2: Показатели эффективности работы машин и методики их определения.**

1. Какие показатели характеризуют режимы работы машины?
2. Какое влияние оказывают режимы работы машин на их долговечность?
3. Какие эксплуатационные методы управления техническим состоянием узлов и агрегатов Вы знаете?
4. Восстановление утраченной работоспособности машины путем своевременного проведения ТО и ремонтов.
5. Каково влияние смазки на процесс изнашивания деталей?
6. Назовите основные показатели качества жидких и пластичных смазок?
7. Как изменяются свойства смазочных материалов по мере увеличения наработки?
7. Чем отличается хрупкое разрушение деталей от вязкого?
8. Меры по предупреждению разрушения деталей промышленного оборудования.
9. Назовите признаки выбраковки деталей?
10. Какое влияние оказывает режим работы и условия эксплуатации на интенсивность изнашивания?
11. Какие эксплуатационные методы снижения скорости изнашивания деталей Вы можете назвать?
12. Какие пути совершенствования системы ТО и ремонта промышленного оборудования Вы знаете?

## **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 рамки 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 серьезный, 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 ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя. Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. В ходе самого практического занятия обучающиеся выполняют задания и делают выводы по выполненному практическому заданию.

## 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 экзамену по дисциплине «Эксплуатация машин и оборудования» 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 «Эксплуатация машин и оборудования».

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 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 выполнения заданий на *экзамене* (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 *экзамену* 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.

Минобрнауки России  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Приказ по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
Б1.В.ДВ.01.02 УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ  
СОСТОЯНИЕМ МАШИН**

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Направленность специализация  
**Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения**

форма обучения: очная, заочная

Автор: Горшков Э.В., доцент, к.т.н.

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисин Д.И.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	5
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	7
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	10
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	11
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	12



## 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 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 «Управление техническим состоянием машин» 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 контрольной работы и сдачу экзамена.

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 «Управление техническим состоянием машин» 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;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ**

**Тема1: Математическое моделирование процессов изнашивания деталей машин.**

1. Цели и задачи, которые могут быть решены с использованием моделирования технологических процессов изнашивания деталей машин.?
2. Понятия модели и моделирования.
3. Какие принципы построения моделей Вы знаете?
4. Основные этапы моделирования?
5. Каким образом производится оценка адекватности и полезности модели?
- 6.Эффективность математических моделей.
- 7.Основные требования к математическим моделям объекта технического диагностирования?
- 8.Что разрабатывается на основе диагностической модели?
9. Какова структура системы технической диагностики горных машин?
10. Назовите основные этапы разработки системы диагностирования?
- 11.Классификация диагностических параметров, применяемая для оценки технического состояния промышленного оборудования?
- 12.Назовите диагностические параметры, входящие в группы: кинематические, геометрические, статические и динамические, механические и молекулярные, тепловые, акустические, электрические и магнитные.
- 13.Какая виброакустическая аппаратура, применяется при диагностике промышленного оборудования ( вибродатчики для измерения вибраций и шума, виброперемещений, виброускорений, ударных процессов, усилители сигналов вибропреобразователей и спектрального анализа)?
- 14.Какие преимущества дает применение вибродиагностики по сравнению с другими методами диагностирования?
- 15.Что позволяет устанавливать и осуществлять использование диагностики и мониторинга?
- 16.Что понимают в настоящее время под термином мониторинг?
- 17.Какие виды мониторинга Вы знаете?
- 18.Какие пути совершенствования системы ППР Вы могли бы предложить?

## **Тема 2: Технологические и эксплуатационные методы управления техническим состоянием промышленного оборудования.**

1. Какие технологические методы обеспечения долговечности машин Вы знаете?
2. Оценка влияния качества исходного материала на прочность и эксплуатационные свойства деталей?
3. Какое влияние оказывает механическая обработка на физико-механические свойства поверхностного слоя детали?
4. Улучшение прочностных свойств металлов и сплавов термической (закалка, отпуск) и химико-термической обработкой.
5. В каких случаях применяется объемная и поверхностная закалка?
6. Для каких деталей применяется одновременный и непрерывно-последовательный метод закалки?
7. Каким образом может быть достигнуто уменьшение концентрации напряжений в деталях?
8. Дайте описание упрочнения поверхностного слоя деталей наклепом (дробеструйная обработка, ротационно-ударный наклеп, обкатывание роликами и шариками, чеканка обработанной поверхности, виброобкатывание)?
9. Улучшение прочностных свойств деталей путем наплавки износостойких материалов.
10. Эксплуатационные методы управления техническим состоянием промышленного оборудования.
11. Методы диагностики подвижных соединений.
12. Требования к оборудованию, переводимому на техническое диагностирование.
13. Последовательность и методика проведения работ по оснащению оборудования средствами ТД.
14. Критерии оценки качества при выборе методов ТД и контролируемых диагностических параметров.
15. Пути уменьшения износа деталей.
16. Комплекс профилактических мероприятий в период проведения ТО.
17. Восстановление утраченной работоспособности машин в период производства текущих и капитальных ремонтов.
18. Совершенствование системы ТО и ремонта с учетом фактического технического состояния машин.
19. Повышение ресурса промышленного оборудования путем применения системы мониторинга.
20. Управление техническим состоянием машин на различных этапах жизненного цикла.

## 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 рамки 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 серьезный, 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.;
- просмотрное – 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 ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной



деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя. Вторым результатом очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. В ходе самого практического занятия обучающиеся выполняют задания и делают выводы по выполненному практическому заданию.

## **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 желателен 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 экзамену по дисциплине «Управление техническим состоянием машин» 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 «Управление техническим состоянием машин».

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 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 выполнения заданий на экзамене (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 экзамену 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.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### Б1.В.ДВ.02.01 ТРИБОТЕХНИКА И НАДЕЖНОСТЬ МАШИН

Направление подготовки  
*15.04.01 Машиностроение*

квалификация выпускника: **магистр**

Автор: Автор: Боярских Г. А., профессор, д.т.н., Боярских И.Г.

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатации горного  
оборудования

(название кафедры)

Зав.  
кафедрой

(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисинов Д.И.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»

**РАСЧЕТ ПАРЫ ТРЕНИЯ  
ПО КРИТЕРИЮ ИЗНОСА**

контрольная работа по дисциплине

«Триботехника»

по направлению 15.03.01 «Машиностроение»

Выполнил

Студент ФИО группа

Проверил

доц. ФИО

### 1. Пример решения задачи

Определить максимальную величину износа на рабочих поверхностях колес открытой фрикционной цилиндрической передачи (5).

Параметры передачи:

диаметры колес  $D_1 = 70$  мм и  $D_2 = 230$  мм;

ширина колес  $b = 50$  мм;

передаваемая мощность на ведущем валу  $P_1 = 4$  кВт;

частота вращения ведущего вала  $n_1 = 970$  мин<sup>-1</sup>;

коэффициент сцепления  $K_{сц} = 1,5$ ;

коэффициент трения скольжения материала без смазки  $f_c = 0,15$ ;

модуль нормальной упругости  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа (сталь 45) время работы  $t = 1000$  ч.

*Решение*

Необходимая сила нажатия для передачи вращающего момента  $T_t$  определяется:

$$F_n \geq \frac{k_{сц} T_1}{f_c \cdot D_1} = \frac{2 \cdot 1,5 \cdot 39,38}{0,15 \cdot 0,07} = 11250 \quad (1)$$

где

$$T_1 = \frac{30 \cdot P_1}{\pi \cdot n_1} = \frac{30 \cdot 4000}{\pi \cdot 970} = 39,38 \text{ Н}\cdot\text{м}. \quad (2)$$

Полуширина полоски контакта при действии силы нажатия  $F_n = 11250$  Н определяется:

(3)

$$h = 1,522 \cdot \sqrt{11250 \cdot 26,8}$$

где приведенный радиус кривизны,

$$b_{H(1,2)} = 1,522 \cdot \sqrt{\frac{11250 \cdot 26,83}{50 \cdot 2,15 \cdot 10^5}} = 0,18 \text{ мм}, \quad (4)$$

где приведённый радиус кривизны,

$$R_{\text{пр}(1,2)} = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2} = \frac{D_1 \cdot D_2}{2(D_1 + D_2)} = \frac{70 \cdot 230}{2 \cdot (70 + 230)} = 26,83 \text{ мм}. \quad (5)$$

Контактные напряжения

$$\sigma_{H(1,2)} = 0,418 \sqrt{\frac{11250 \cdot 2,15 \cdot 10^5}{50 \cdot 26,83}} \quad (6)$$

Определяем интенсивность изнашивания рабочих поверхностей колес фрикционной передачи.

Для 8-го класса шероховатости при круглом шлифовании рабочих поверхностей колес  $v=1,9$ ;

$A = 9,6 \cdot 10^{-2}$ , с приработкой рабочих поверхностей [приложение 1];

$k=0,2$ ;  $\alpha_{\text{пер}}=1$ ;

$t_y=7,9$ ;  $a_0=700$  МПа (приложение 2);

$K_{\text{тв}}=3,9$  (приложение 3);

$f_M=0,119$  (приложение 4);

$$I_{h(1,2)} = 0,2 \cdot 0,5^{\left(7,9-1-\frac{1}{2,1,9}\right)} \cdot 2^{\left(\frac{1}{2,1,9}\right)} \cdot 1,0 \cdot 3,9 \cdot 561,3^{\left(1+\frac{7,9}{2,1,9+1}\right)} \times \quad (7)$$

$$\times \left(2,15 \cdot 10^5\right)^{\left(\frac{2,1,9 \cdot 7,9}{2,1,9+1}-1\right)} \cdot \left(9,6 \cdot 10^{-2}\right)^{\left(\frac{1,9 \cdot 7,9}{2,1,9+1}\right)} \cdot \left(\frac{0,2 \cdot 0,119}{700}\right)^{7,9} = 5,67 \cdot 10^{-6}. \quad (8)$$

Толщина изношенного слоя ведущего  $h_1$  и ведомого  $h_2$  колес:

$$h_1 = 2 \cdot 5,67 \cdot 10^{-6} \cdot 0,18 \cdot \frac{3555 - 3484}{3555} \cdot 970 \cdot 6 \cdot 10^4 = 2,36 \text{ мм}; \quad (9)$$

$$h_2 = 2 \cdot 5,67 \cdot 10^{-6} \cdot 0,18 \cdot \frac{3555 - 3484}{3484} \cdot \frac{970}{3,29} \cdot 6 \cdot 10^4 = 0,74 \text{ мм}, \quad (10)$$

где окружные скорости ведущего и ведомого колес

$$V_1 = \frac{\pi \cdot n_1}{30} \cdot \frac{D_1}{2} = \frac{\pi \cdot 970}{30} \cdot \frac{70}{2} \quad (11)$$

где  $\zeta$  - коэффициент скольжения. (12)

Передаточное отношение  $i = \frac{D_2}{D_1} = \frac{230}{70} = 3,29.$  (13)

Максимальная величина изношенного слоя  $h_{\max} = h_1 = 2,36$  мм. Максимально допустимый износ составляет  $[h] = 2$  мм.

Допустимый ресурс работы ведущего колеса передачи

$$L_h = \frac{[h] \cdot t}{h_{\max}} = \frac{2 \cdot 1000}{2,36} = 847 \text{ ч}, \quad (14)$$

что меньше заданного, поэтому при данном износе 2,36 мм.



## 2. Справочно-методические материалы для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине

Приложение 1

Значения параметров шероховатости поверхностей деталей

Вид обработки	Класс шероховатости	$R_{\max}$ , мкм	$R_a$ , мкм	Приведенный радиус кривизны вершин выступов $r$ , мкм	Параметры опорной кривой		Комплексная характеристика шероховатости, $\Delta$
					$v$	$b$	
<b>Обработанные стальные поверхности</b>							
Точение	5	37	5	15	2,1	1,0	$2,5 \cdot 10^0$
	6	18	2,5	20	1,9	1,4	$7,9 \cdot 10^{-1}$
	7	3,4	1,25	35	1,8	1,8	$1,9 \cdot 10^{-1}$
	8	4,7	0,63	55	1,6	2,0	$6,3 \cdot 10^{-2}$
Торцевое фрезерование	5	37	5	420	2,2	0,4	$1,4 \cdot 10^{-1}$
	6	18	2,5	900	2,0	0,5	$3,0 \cdot 10^{-2}$
	7	9,4	1,25	1300	1,8	0,6	$1,0 \cdot 10^{-2}$
Круглое шлифование	7	9,4	1,25	8	2	0,6	$1,6 \cdot 10^{-1}$
	8	4,7	0,63	12	1,9	0,9	$9,6 \cdot 10^{-2}$
	9	2,4	0,32	20	1,9	1,3	$4,1 \cdot 10^{-2}$
	10	1,2	0,16	30	1,9	2,0	$2,8 \cdot 10^{-2}$
Внутреннее шлифование	6	18	2,5	5	2	0,6	$49,6 \cdot 10^{-1}$
	7	9,4	1,25	8	1,9	0,9	$13,0 \cdot 10^{-1}$
	8	4,7	0,63	13	1,8	1,1	$3,6 \cdot 10^{-1}$
	9	2,4	0,32	18	1,7	1,4	$1,1 \cdot 10^{-1}$
Плоское шлифование	5	37	5	35	2,2	0,6	$1,24 \cdot 10^0$
	6	18	2,5	100	1,9	0,9	$2,0 \cdot 10^{-1}$
	7	9,4	1,25	180	1,8	1,0	$6,0 \cdot 10^{-1}$
	8	4,7	0,63	370	1,8	1,6	$1,3 \cdot 10^{-2}$
	9	2,4	0,32	550	1,6	2,3	$2,64 \cdot 10^{-3}$
Полирование	8	4,7	0,63	230	1,7	2,0	$1,4 \cdot 10^{-2}$

	9	2,4	0,32	450	1,6	2,5	$3,0 \cdot 10^{-3}$
	10	1,2	0,16	670	1,5	3,5	$7,8 \cdot 10^{-4}$
Хонингование	8	4,7	0,63	15	1,8	0,7	$0,37 \cdot 10^{-2}$
	9	2,4	0,32	20	1,7	1,0	$1,2 \cdot 10^{-1}$
	10	1,2	0,16	35	1,6	1,9	$2,26 \cdot 10^{-2}$
	11	0,6	0,08	70	1,6	2,5	$4,65 \cdot 10^{-3}$
Вид обработки	Класс шероховатости	$R_{max}$ , мкм	$R_a$ , мкм	Приведенный радиус кривизны вершин выступов $r$ , мкм	Параметры опорной кривой		Комплексная характеристика шероховатости, $\Delta$
					$v$	$b$	
Алмазное выглаживание внутренних цилиндрических поверхностей	9	1,5	0,32	1300	1,0	0,9	$1,15 \cdot 10^{-3}$
	10	0,84	0,16	2300	1,4	1,0	$3,6 \cdot 10^{-4}$
	11	0,39	0,08	2400	1,5	1,6	$1,15 \cdot 10^{-4}$
	12	0,22	0,04	3100	1,5	2,5	$3,9 \cdot 10^{-5}$
Доводка цилиндрических поверхностей	10	1,2	0,16	30	1,5	2,5	$2,2 \cdot 10^{-2}$
	11	0,6	0,08	40	1,4	2,6	$7,7 \cdot 10^{-3}$
	12	0,3	0,04	55	1,3	2,6	$2,6 \cdot 10^{-3}$
	13	0,15	0,025	75	1,2	3,3	$7,4 \cdot 10^{-4}$
Абразивная доводка внутренних цилиндрических поверхностей	10	0,84	0,16	30	1,5	2,5	$1,53 \cdot 10^{-2}$
	11	0,43	0,08	40	1,4	2,5	$5,46 \cdot 10^{-3}$
	12	0,21	0,04	55	1,3	2,6	$1,87 \cdot 10^{-3}$
	13	0,10	0,025	80	1,2	3,3	$5,4 \cdot 10^{-4}$
Доводка плоскостей	10	1,2	0,16	300	1,6	2,4	$2,34 \cdot 10^{-3}$
	11	0,6	0,08	500	1,4	3,0	$3,5 \cdot 10^{-4}$
	12	0,3	0,04	1000	1,2	3,3	$1,2 \cdot 10^{-4}$
	13	0,15	0,025	3000	1,1	4,5	$1,35 \cdot 10^{-5}$
Обработанные чугунные поверхности							
Точение	4	48	10	25	1,9	1,1	$1,85 \cdot 10^0$
	5	21	5	37	1,8	1,2	$5,4 \cdot 10^{-1}$
	6	12	2,5	60	1,7	1,45	$1,54 \cdot 10^{-1}$
	7	7,4	1,25	130	1,6	1,5	$4,4 \cdot 10^{-2}$
Строгание	4	48	10	18	2,2	0,75	$3,0 \cdot 10^0$
	5	22	5	25	2,0	0,9	$9,3 \cdot 10^{-1}$
	6	11	2,5	100	1,9	1,2	$1,05 \cdot 10^{-1}$
	7	6,9	1,25	150	1,9	1,6	$3,5 \cdot 10^{-2}$
Цилиндрическое фрезерование	4	29	10	17	2,8	1,4	$2,54 \cdot 10^0$
	5	23	5	20	2,6	1,6	$9,6 \cdot 10^{-1}$
	6	11	2,5	25	2,4	1,7	$3,7 \cdot 10^{-1}$
	7	7,2	1,25	50	2,1	2,1	$1,07 \cdot 10^{-1}$

Вид обработки	Класс шероховатости	R <sub>max</sub> , мкм		Приведенный радиус кривизны вершин выступов r, мкм	Параметры опорной кривой		Комплексная характеристика шероховатости, Δ
					v	b	
Растачивание	5	23	5	12	2,2	0,72	2,2·10 <sup>0</sup>
	6	11	2,5	13	2,2	1,0	8,85·10 <sup>-1</sup>
	7	6,9	1,25	15	2,1	1,15	4,3·10 <sup>-1</sup>
	8	3,8	0,63	20	2,0	1,75	1,41·10 <sup>-1</sup>
Торцевое фрезерование	5	23	5	40	2,0	0,42	8,9·10 <sup>-1</sup>
	6	11	2,5	60	1,9	0,7	2,3·10 <sup>-1</sup>
	7	6,9	1,25	90	1,8	0,75	9,5·10 <sup>-2</sup>
Круглое шлифование	6	11	2,5	50	1,9	0,7	2,72·10 <sup>-1</sup>
	7	7,2	1,25	85	1,9	1,2	6,5·10 <sup>-2</sup>
	8	3,5	0,63	150	1,8	1,25	2,0·10 <sup>-2</sup>
	9	1,8	0,32	190	1,7	1,55	7,5·10 <sup>-3</sup>
Внутреннее шлифование	6	11	2,5	12	2,6	1,6	8,0·10 <sup>-1</sup>
	7	7,4	1,25	16	2,4	1,75	3,7·10 <sup>-1</sup>
	8	3,6	0,63	25	2,3	1,95	1,8·10 <sup>-1</sup>
	9	1,7	0,32	45	2,2	2,1	7,7·10 <sup>-2</sup>
Доводка плоскостей	10	0,98	0,16	15	1,3	2,0	3,9·10 <sup>-2</sup>
	11	0,42	0,08	20	1,2	2,3	1,05·10 <sup>-2</sup>
	12	0,23	0,04	40	1,1	2,4	2,6·10 <sup>-3</sup>
	13	0,18	0,025	55	1,0	3,1	1,6·10 <sup>-3</sup>

## Приложение 2

Параметры разрушающего напряжения при однократном растяжении  $\sigma_0$  и коэффициента кривой фрикционной усталости  $t_y$  при трении некоторых деталей по образцу из стали без смазки на воздухе

Материал	$\sigma_0$ , МПа	$t_y$
Графиты марок:		
АГ-1500	20	2,0
АО-1500	25	2,6
АМС	80	2,4
Резина уплотнительная при 100 °С	22	4,8
Фторопласт-4	63	5,0
Резина при модуле упругости $E=2,8$ МПа	146	3,4

Резина протекторная (по бетонному покрытию)	160	3,4
Полиформальдегид	147	1,3
Эпоксидная смола без наполнителя	180	4,6
Резина при модуле упругости $E=2,2$ МПа	211	3,0
Капралон	630	2,6
Чугун ЧНМХ	660	4,1
Сталь 45	700	7,9
Поликарбонат	840	2,9
Резина при модуле упругости $E=3,2$ МПа	850	3,6
Ретинакс К-240	1184	12,6

Приложение 3

Таблица для определения коэффициента  $K_{tv}$

$v$					
$t_y$	1	2	3	4	5
1	1	1,6	1,9	2,3	2,7
2	1	2	3	4	5
3	1	2,7	4,3	6,5	8,5
4	1	3	6	10	15
5	1	3	7	15	23
6	1	4	9,5	20	35
8	1	4,5	15	35	65
10	1	5,5	22	60	130
12	1	6,5	28	85	170
15	1	8,5	40	150	400

Примечание. Для промежуточных значений  $t_y$  и  $v$  коэффициент  $K_{tv}$  находится методом линейной интерполяции.

Приложение 4

Величины молекулярной составляющей коэффициента внешнего трения  $f_m$  для различных материалов

Материал	$HV$	$f_m$	$\tau_0$ , кГ/мм	$\beta$
Контакт с шаровым индентором из стали ШХ 15				
Свинец	3,3	0,14	0,274	0,057
	2,8	0,155	—	—
Серебро	55	0,096	0,77	0,081
Алюминий	23	0,124	—	—
Медь	28,5	0,139	1,68	0,08
	40	0,125	1,8	
	52	0,115	1,82	
	85	0,1	1,7	

Никель	70	0,123	0,49	0,116
	105	1,13	1,47	
	180	0,095	3,78	
Армко-железо	65	0,16	–	–
	70	0,139		
	130	0,097		
Ванадий	110	0,103	–	–
Тантал	78	0,115	2,42	0,084
Молибден	110	0,105	1,87	0,088
	140	0,128	–	–
	186	0,095	2,79	0,08
Вольфрам	285	0,0082	–	–
Ниобий	32	0,142	0,896	0,114
Хром	100	0,135	1,5	0,12
	200	0,095	–	–
Цинк	33	0,088	–	–
Титан	128	0,1	2,82	0,078
Кобальт	130	0,092	–	–
Олово	4,4	0,17	0,449	0,068
Фторопласт	3,1	0,028	0,341	0,017
Полиэтилен ПЭВД	2,0	0,08	0,044	0,058
Полипропилен	3,7	0,38	0,011	0,035
Винипласт	12	0,091	0,372	0,06
Капралон технический	13	0,065	0,195	0,05
Материал	<i>HV</i>	$f_m$	$\tau_0$ , кГ/мм	$\beta$
Полиамид 68П	16	0,085	–	–
Плексиглас	16	0,22	–	–
Древесина прессованная	–	–	0,05	0,061
Чугун ЧНМХ	385	0,095	–	–
Бронза АСС- 6-5	150	0,095	1,0	0,065
Контакт с синтетическим алмазом				
30ХГСА	340	0,125	20,06	0,066
45	270	0,119	20,39	0,044
08 Х18Н9Т	159	0,15	3,18	0,13
40Х	341	0,109	18,41	0,055
45	324	0,112	12,96	0,072

### 3 Пример алгоритма и задания для расчёта пары трения по критерию износа

В столбцах таблицы - указана последняя цифра зачетки, в строках - предпоследняя, в клетках таблицы - номер варианта (всего 30 вариантов).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	21	11	1	21	11	21	1	11	1
1	2	22	12	2	22	12	22	2	12	3
2	3	23	13	3	23	13	23	3	13	5
3	4	24	14	4	24	14	24	4	14	9
4	5	25	15	5	25	15	25	5	15	10
5	6	26	16	6	26	16	26	6	16	12
6	7	27	17	7	27	17	27	7	17	15
7	8	28	18	8	28	18	28	8	18	16
8	9	29	19	9	29	19	29	9	19	18
9	10	30	20	10	30	20	30	10	20	19

Например, номер зачетки 201278 09 (0 строка, 9 столбец) - вариант номер 1.

#### Варианты заданий

Выбор исходных данных на выполнение расчетной части контрольной работы осуществляется в соответствии с вариантом.

Таблица 1

Вариант	Передаваемая мощность на ведущем валу, P (кВт)	Частота вращения ведущего вала, $n_1$ (мин <sup>-1</sup> )	Ширина колес, (мм)	Диаметры колес, (мм)		Коэффициент трения скольжения материала без смазки, f	Коэффициент сцепления, $K_{сц}$	Материал колес передачи
				D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3,5	800	45	60	220	0,10	1,2	Чугун ЧНМХ (E=2,2 · 10 <sup>5</sup> МПа)
2	4,0	850	50	70	230	0,12		
3	4,5	900	55	80	250	0,14		
4	5,0	950	60	90	270	0,16		
5	5,5	1000	65	100	290	0,18		
6	6,0	1050	70	110	320	0,20	1,5	Сталь 45 (E=2,1 · 10 <sup>5</sup> МПа)
7	6,5	1100	75	120	350	0,11		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	7,0	1150	80	130	380	0,13		
9	7,5	1200	85	140	410	0,15		
10	8,0	1250	90	150	440	0,17		
11	3,8	820	45	60	220	0,20	1,5	Сталь 45 ( $E=2,1 \cdot 10^5$ МПа)
12	4,3	880	50	70	230	0,11		
13	4,8	920	55	80	250	0,13		
14	5,1	980	60	90	270	0,15		
15	5,2	1020	65	100	290	0,17		
16	6,3	1080	70	110	320	0,10		
17	6,6	1150	75	120	350	0,12	1,2	Чугун ЧНМХ ( $E=2,2 \cdot 10^5$ МПа)
18	7,4	1230	80	130	380	0,14		
19	7,7	1280	85	140	410	0,16		
20	8,2	1320	90	150	440	0,18		
21	3,2	815	45	60	220	0,10	1,1	Чугун ЧНМХ ( $E=2,2 \cdot 10^5$ МПа)
22	4,3	865	50	70	230	0,12		
23	4,5	915	55	80	250	0,14		
24	5,1	945	60	90	270	0,16		
25	5,4	1020	65	100	290	0,18		
26	6,2	1070	70	110	320	0,20	1,3	Сталь 45 ( $E=2,1 \cdot 10^5$ МПа)
27	6,8	1120	75	120	350	0,11		
28	7,4	1170	80	130	380	0,13		
29	7,6	1220	85	140	410	0,15		
30	8,5	1270	90	150	440	0,17		

Рабочие поверхности колес обработаны круглым шлифованием ( $R_a=0,63$ ) и приработаны. Величину допустимого износа принять:  $[h]=2,5$ мм. Заданное время работы передачи - 1200 час.  $\zeta=0,98$  - коэффициент скольжения.

Тематика теоретической части контрольной работы

(выбирается в соответствии с вариантом в объеме 3-5 стр.)

1. Абразивное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
2. Усталостное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
3. Водородное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
4. Адгезионное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
5. Смазка, характеристика трения по видам смазки
6. Смазочные материалы
7. Присадки, классификация, назначение
8. Способы смазывания
9. Избирательный перенос и явление безызносности
10. Нанотехнологии в триботехнике
11. Износ при заедании
12. Микрогеометрия поверхности
13. Макрогеометрия поверхности
14. Структура и свойства поверхностного слоя
15. Напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя, остаточные напряжения
16. Конструктивные методы повышения триботехнических свойств

17. Выбор материалов пар трения. Классификация конструкционных материалов, применяемых в триботехнике
18. Классификация видов изнашивания и их общая характеристика
19. Классификация поверхностей трения. Совпадающие и несовпадающие поверхности
20. Виды трения. Внешнее и внутреннее трение. Путь и работа трения. Коэффициент трения
21. Фреттинг-коррозия. (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
22. Технологические методы повышения триботехнических свойств
23. Термическая и химико-термическая обработка поверхностей трения
24. Поверхностное пластическое деформирование (ППД)
25. Обработка поверхностей трения концентрированными потоками энергии (КПЭ)
26. Формирование регулярных рельефов и регулярных структур поверхностного слоя
27. Эксплуатационные методы повышения триботехнических свойств
28. Методы восстановления изношенных поверхностей.
29. Экспериментальные методы исследования износостойкости материалов и узлов трения
30. Пары трения качения и трения скольжения (характеристика, параметры, механизмы и виды изнашивания, примеры и т.п.)

#### **4 Требования к содержанию и оформлению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам для студентов очной и заочной форм обучения.

**Во введении** (объем 3-5 с.) приводятся основные понятия и определения, используемые в триботехнике, основные виды изнашивания, роль смазки, методы повышения износостойкости.

**В теоретической части** (объем 8-10 с.) работы излагаются следующие вопросы:

- 1) спецвопрос «Тематика теоретической части...» (выбирается из списка в соответствии с вариантом, объем 2-3 с);
- 2) назначение, области применения, условия работы фрикционных передач;
- 3) виды изнашивания рабочих поверхностей колес передачи и критерии износа;
- 4) материалы колес, их механические свойства, виды применяемых смазок;



5) основные расчетные формулы с пояснением всех входящих величин (кроме общеизвестных, например, числа «л»).

**В расчетной части (объем 2-3 с.)** приводятся исходные данные для расчета, выбранные в соответствии с вариантом (см. п. 5.1.) и схема фрикционной передачи в необходимом масштабе.

Определить максимальную величину износа на рабочих поверхностях колес открытой фрикционной цилиндрической передачи:

- вычислить необходимую силу прижатия в передаче и полуширину полосы контакта;
- вычислить контактные напряжения;
- определить интенсивность изнашивания колес передачи;
- вычислить величину изношенного слоя ведущего и ведомого колес передачи;
- определить допустимый ресурс работы фрикционной передачи и сравнить с заданным;
- сделать выводы.

Расчет осуществляется в соответствии с вышеперечисленными пунктами и сопровождается краткими пояснениями и обязательными ссылками на используемые формулы, графики и таблицы.

В заключении даются выводы по результатам проведенного расчета (например, обеспечивается или нет заданный ресурс работы передачи) и приводится список использованной литературы.

При выполнении контрольной работы следует руководствоваться учебными пособиями: 1. Боярских Г. А., Боярских И. Г. Надёжность горных машин и оборудования. Учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2009, 115 с. 2. Боярских Г. А., Боярских И. Г. Надёжность горных машин и оборудования. Методические указания. Екатеринбург: УГГУ, 2010. 60 с. 3. Боярских Г. А. Теория старения машин. Учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2006, 173 с. 4. Боярских Г. А. Теория старения машин. Методические указания. Екатеринбург: УГГУ, 2010. 48 с. 5. Багмутов, В. П. Изнашивание деталей узлов трения наземных транспортных средств: учебное пособие / В. П. Багмутов, А. Н. Савкин, С. Н. Паршев; ВолгГТУ. - Волгоград, 2011.- 56 с. 6. Багмутов В. П. Обеспечение триботехнических свойств деталей узлов трения наземных транспортных средств: учебное пособие / В. П. Багмутов, А. Н. Савкин, С. Н. Паршев; ВолгГТУ. - Волгоград, 2011.- 59 с. 7. Багмутов, В. П. Конструктивные методы обеспечения триботехнических свойств деталей узлов трения наземных транспортных средств: учебное пособие / В. П. Багмутов, А. Н. Савкин, С. Н. Паршев; ВолгГТУ. - Волгоград, 2012.- 62 с.

Контрольная работа выполняется на листах формата А4, в соответствии с требованиями ЕСКД к расчетно-пояснительным запискам.

При оформлении на ПК в редакторе WORD используется шрифт «Times New Roman», 14пт, 1,5 инт., поля: верхнее и нижнее 3 см.; левое 3,5 см.; правое - 2,5 см.

На следующей странице приведен образец оформления **титульного листа** контрольной работы. Контрольная работа **в прозрачном скоросшивателе регистрируется** и сдается преподавателю не позднее срока, определенного графиком учебного процесса.

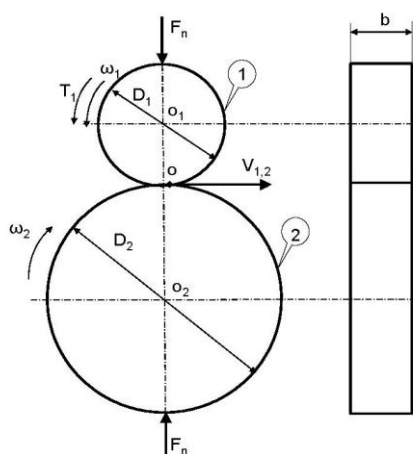


Рис.1

### ФРИКЦИОННАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

1 - ведущее колесо; 2 - ведомое колесо  
 $D_1$  и  $D_2$  - диаметры ведущего и ведомого колес, мм;  
 $V_{1,2}$  - окружные скорости (качения) точек рабочих поверхностей ведущего и ведомого колес, м/с;  
 $\omega_{1,2}$  - угловые скорости ведущего и ведомого колес, рад/с;

$F_n$  - сила прижатия колес, Н;

$T_1$  - крутящий момент на ведущем колесе;

$b$  - ширина колес, мм;

$o$  - точка контакта;

$o_1$  и  $o_2$  - оси вращения колес.

**Пример 1. Расчет на износ направляющих скольжения токарного станка.**

Требуется оценить износ направляющих скольжения токарного станка за 1000 ч работы при относительной скорости скольжения  $u = 50$  мм/с, если известно, что пара трения чугун-чугун (СЧ18) и средняя интенсивность изнашивания рассматриваемого трибосопряжения согласно таблице А1, составляет  $I_h = 10^{-10}$ . По формуле (А1) рассчитываем линейный износ

$$U = I_h \cdot u \cdot t = 10^{-10} \cdot 50 \cdot 1000 \cdot 3600 = 0,018 \text{ мм.}$$

Здесь при вычислениях в формулу подставлен численный коэффициент 3600, чтобы перевести число часов в секунды.

М.М. Хрущовым установлено, что для металлов и отожженных сталей при абразивном изнашивании интенсивность изнашивания пропорциональна давлению  $p$

и обратно пропорциональна твердости изнашиваемого материала, если твердость материала не превышает 0,6...0,75 твердости абразива. По данным отдельных исследователей оказалось, что при трении разных материалов в абразивной среде влияние твердости может быть несколько иным.

В формуле (А2)  $k$  - коэффициент изнашивания, м<sup>3</sup>/Н·м. Он равен объемному износу, приходящемуся на единицу нагрузки (Н) и единицу пути (м).

Данные по значениям  $k$  при изнашивании антифрикционных полимерных материалов при трении о сталь и сведения о величинах предельно допустимых давления в контакте [р], а также произведения давления на скорость [р·и] приведены в таблице А2

Таблица 2 - Параметры, характеризующие износостойкость

Материал	Коэф. изнашивания $k$ , м <sup>3</sup> /(Н·м)	Предельное давление [р], МПа	Предельное значение [р·и], МПа·м/с
1	2	3	4
Силон	$7 \cdot 10^{-15}$	5	0,08
Технил	$3 \cdot 10^{-13}$		0,10
Маслянит КСПЭ, КСЦ	$3 \cdot 10^{-13}$	5	0,10
ПА 6-1-203	$2 \cdot 10^{-13}$		0,09
КПФА	$2 \cdot 10^{-13}$		0,09
САМ-4, САМ-5	$2 \cdot 10^{-13}$		0,09
АТМ -2	$3 \cdot 10^{-14}$	1	0,10
Капролон В, монокаст	$4 \cdot 10^{-15}$		0,08
Найлотрон	$6 \cdot 10^{-14}$		0,10
Ренил	$2 \cdot 10^{-15}$		0,08
ПА 610-1-109, маслянит	$10^{-13}$		0,10
СФД	$2 \cdot 10^{-15}$	0,5	0,08
СТД	$2 \cdot 10^{-15}$		0,08
СФД-ВМ	$10^{-14}$		0,10

**Пример 2.** На текстолитовое зубчатое колесо диаметром  $d_w$  и шириной  $b = 20$  мм действует сила в зацеплении  $F = 200$  Н. Под действием этой силы колесо вращается с частотой  $200 \text{ мин}^{-1}$  на оси диаметром  $d = 18$  мм. Требуется оценить износ текстолита  $U$  в трибосопряжении колесо-ось, который может произойти за четыре месяца работы (2000 ч), если известно, что согласно таблице 12 коэффициент изнашивания для текстолита составляет  $k = 4 \cdot 10^{-16} \text{ м}^3/\text{Н}\cdot\text{м}$ , допустимое давление  $[p] = 5 \text{ МПа}$  и допустимое произведение давления на скорость  $[p \cdot u] = 0,1 \text{ МПа}\cdot\text{м}/\text{с}$ .

1) Находим значение  $p$  и  $u$  в трибосопряжении:  $p = F/(ab) = 200/(18 \cdot 20) = 0,555 \text{ МПа}$ ,

$u = \pi d n / 60 = 3,14 \cdot 18 \cdot 200 / (60 \cdot 1000) = 0,1884 \text{ м}/\text{с}$ .  $p \cdot u = 0,555 \cdot 0,1884 = 0,1046 \text{ МПа}\cdot\text{м}/\text{с}$ , сопоставляя действующие и допускаемые значения  $p$  и  $p \cdot u$ , видим, что действующие не превышают допускаемых.

2) Вычисляем  $I_h$ :

$I_h = k \cdot p = 4 \cdot 10^{-16} \cdot 0,555 = 2,2 \cdot 10^{-10}$ . 3) Оцениваем износ:

$U = I_h \cdot u \cdot t = 2,2 \cdot 10^{-10} \cdot 0,1884 \cdot 2000 \cdot 3600 = 0,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ .

Для случая замены материала, например на капролон, и режимов работы может быть предложена следующая формула для пересчета интенсивности изнашивания

$$I_h = \frac{C p^m f^n}{H^e}$$

где  $C$  - коэффициент пропорциональности;  $f$  - коэффициент трения;

$m$ ,  $n$ ,  $e$  - показатели степеней, зависящие от влияния смазки, термообработки деталей и степени близости давления  $p$  к предельному значению, при котором может произойти схватывание материала.

В формуле (А3) показатели степени можно применять следующие:  $n = 1$  в большинстве случаев;  $e = 2 \dots 3$ , если имеет место трение закаленной стали по закаленной стали, что связано с резко повышенным у закаленных сталей сопротивлением к схватыванию, которое существенно ускоряет изнашивание поверхностей деталей ТС;  $e = 1$ , если происходит трение стали по другому материалу. При технически сухом трении деталей (без смазки) и при граничном трении деталей со смазкой в случае, если  $p \leq (0,7 \dots 0,8) [p]$ , принимают  $m = 1$ , а при большем давлении  $m = 2 \dots 3$ . При смешанном трении деталей со смазкой при любых давлениях  $m = 3$ . Интенсивность изнашивания растет пропорционально количеству поступающего в зону трения абразива  $q$ . Поэтому если известно  $q$ , то как при смазке, так и без нее

$$I_h = \frac{C q p}{H^e}$$

В формулу (А4) вместо  $f^n$  (см. формулу (А3)) вводится параметр  $q$ .



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### Б1.В.ДВ.02.02 ТЕОРИЯ СТАРЕНИЯ МАШИН

Направление подготовки  
15.04.01 *Машиностроение*

квалификация выпускника: **магистр**

**Автор:** Автор: Боярских Г. А., профессор, д.т.н., Боярских И.Г.

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования

(название кафедры)

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

Симисинов Д.И.

\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

\_\_\_\_\_

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

\_\_\_\_\_

(подпись)

Осипов П.А.

\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.


\_\_\_\_\_

(Дата)

Екатеринбург  
2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисинов Д.И.

*Боярских Г. А., Боярских И. Г. ТЕОРИЯ СТАРЕНИЯ МАШИН Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по направлению 150700–«Машиностроение», а также для специалистов ремонтного, машиностроительного производства, 190700–«Технология транспортных процессов», 4-е изд, испр. и дополненное. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 47с.*

Учебно-методическое пособие имеет целью расширить и углубить знания, полученные на лекциях по дисциплине «Старение горных машин», а также получение практических навыков по решению типовых инженерных задач технико-экономической оптимизации структуры ремонтных циклов восстановления средств к объекту машиностроения.

Методические указания рассмотрены на заседании кафедры эксплуатации горного оборудования «23» апреля 2013 г. (протокол №     ) и рекомендованы для издания в УГГУ.

Рецензент: С. А. Тимухин, д-р техн. наук, профессор кафедры горной механики УГГУ

© Уральский государственный  
горный университет, 2006

© Уральский государственный  
горный университет, 2010

© Уральский государственный  
горный университет, 2013

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Задача 1. Определение количественных характеристик надежности.....</b>	<b>4</b>
<b>Задача 2 Определение себестоимости единицы наработки в отдельном цикле.....</b>	<b>7</b>
<b>Задача 3. Определение оптимального срока службы машины по минимальной себестоимости единицы наработки.....</b>	<b>15</b>
<b>Задача 4. Оценка надежности по эксплуатационной информации.....</b>	<b>24</b>
<b>Задача 5. Определение структурной надежности горных машин.....</b>	<b>35</b>
<b>Задача 6. Контроль надежности технических устройств.....</b>	<b>39</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>42</b>



## Задача 1. Определение количественных характеристик

### надежности

Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта, называется показателем надежности.

Большинство объектов горного машиностроения являются восстанавливаемыми и ремонтируемыми.

К невосстанавливаемым объектам относятся те, работоспособность которых в случае возникновения отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации. К таким объектам относятся: подшипники качения, зубчатые передачи, буровой инструмент, канаты экскаваторов и буровых машин, пружины, уплотнения, приводные ремни и др. Конечно, почти все эти объекты могут быть отремонтированы в определенных условиях, но восстановление работоспособности машины производится путем замены вышедших из строя элементов другими и поэтому время, необходимое на ремонты этих изделий, не может влиять на надежность машины в целом.

Показателями надежности невосстанавливаемых объектов являются:

- вероятность безотказной работы;
- вероятность отказа;
- частота отказа;
- интенсивность отказа;
- средняя наработка на отказ.

Зависимости между этими показателями даны в статистической форме в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Зависимости между показателями надежности**

	$P(t)$	$F(t)$	$f(t)$	$\lambda(t)$
$P(t)$	$\frac{N(t)}{N_0}$	$1 - F(t)$	$\frac{f(t)}{\lambda(t)}$	$\frac{f(t)}{\lambda(t)}$
$F(t)$	$1 - P(t)$	$\frac{n(t)}{N_0}$	$1 - \frac{f(t)}{\lambda(t)}$	$1 - \frac{f(t)}{\lambda(t)}$
$f(t)$	$P(t) \cdot \lambda(t)$	$(1 - F(t)) \cdot \lambda(t)$	$\frac{\Delta n}{\Delta t \cdot N_0}$	$P(t) \cdot \lambda(t)$
$\lambda(t)$	$\frac{f(t)}{P(t)}$	$\frac{f(t)}{1 - F(t)}$	$\frac{f(t)}{P(t)}$	$\frac{N(t) - N(t+\Delta t)}{N(t) \cdot \Delta t}$
$T_{cp}$	$\frac{P(t)}{f(t)}$	$\frac{1 - F(t)}{f(t)}$	$\frac{P(t)}{f(t)}$	$\frac{1}{\lambda(t)}$

Примечание.

- $N(t)$  – число объектов, безотказно проработавших до момента времени  $(t)$ ;  
 $N_0$  – число объектов, работоспособных в начальный момент времени  $t = 0$ ;  
 $n(t)$  – количество объектов, отказавших к моменту времени  $t$ ;  
 $\Delta t$  – некоторый малый интервал времени;  
 $\Delta n$  – количество объектов, отказавших за время  $\Delta t$ .

Для восстанавливаемых объектов показателями надежности являются:

$$P(t) = \frac{N(t)}{N_0} \text{ – вероятность безотказной работы;}$$

$$T_0 = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \text{ – средняя наработка на отказ;}$$

$$\omega(t) = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta n_i}{N_0 \cdot \Delta t} \text{ – параметр потока отказа;}$$

$$T_B = \frac{\sum_{i=1}^m t_{Bi}}{m} \text{ – среднее время восстановления;}$$

$$P(t_B) = 1 - e^{-\frac{t_3}{T_B}} \text{ – вероятность восстановления в заданное время;}$$

$$K_{\Gamma} = \frac{T_0}{T_0 + T_B} \text{ – коэффициент готовности;}$$

$$K_{\text{ти}} = \frac{T_{\text{сум}}}{T_{\text{сум}} + T_{\text{рем}} + T_{\text{об}}} \text{ – коэффициент технического использования.}$$

где  $t_i$  – наработка до  $i$ -го отказа при испытании  $N$  объектов;

$\Delta n_i$  – количество отказов  $i$ -го объекта за время  $\Delta t$ ;

$t_{Bi}$  – время поиска и устранения  $i$ -го отказа;

$m$  – число исследованных отказов;

$t_3$  – время восстановления, заданное техническими условиями;

$T_{\text{сум}}$  – суммарная наработка всех исследуемых объектов;

$T_{\text{рем}}$  – суммарное время простоев из-за плановых и внеплановых ремонтов всех объектов;

$T_{\text{об}}$  – суммарное время простоев из-за планового и внепланового технического обслуживания всех объектов.

### *Задача для самостоятельного решения*

На испытание поставлено  $N$  изделий. За интервалы времени вышло из строя  $n_{(\Delta t)}$  изделий. Определить для каждого интервала показатели надежности, свести их в таблицу и построить графики показателей надежности в зависимости от времени испытания.

## Условия для самостоятельного решения

Вариант	Количество отказавших изделий								
	ширина интервала ( $\Delta t_i$ ), ч								N
	500 600	600 700	700 800	800 900	900 1000	1000 1100	1100 1200	1200 1300	
1	4	10	30	51	47	36	23	3	204
2	3	11	31	52	49	37	22	5	210
3	5	12	29	53	49	32	17	3	200
4	5	12	31	54	45	30	18	5	200
5	4	9	32	55	50	28	20	4	202
6	3	12	33	56	45	32	17	4	202
7	4	13	35	57	51	29	16	5	210
8	5	15	37	58	52	21	19	3	210
9	5	14	36	57	51	32	21	4	220
10	5	7	21	65	81	22	5	4	210
11	4	8	21	66	75	22	9	5	210
12	5	9	30	61	58	31	11	5	210
13	3	14	35	60	50	20	12	6	200
14	4	10	28	55	45	35	25	8	210
15	5	12	30	54	45	30	20	4	200
16	4	13	32	55	47	28	17	4	200
17	4	12	31	60	50	26	12	5	200
18	5	13	33	58	54	27	6	4	200
19	6	12	29	52	56	29	11	5	200
20	6	15	35	55	45	25	14	5	200
21	5	16	34	52	46	27	15	5	200
22	4	13	33	53	48	29	16	4	194
23	5	12	28	54	49	28	19	5	200
24	5	14	30	50	49	31	18	3	200
25	3	12	33	57	52	28	10	5	200

Вопросы:

1. Какое свойство надежности отражают рассчитанные в задаче показатели?
2. Какие единицы измерения имеют рассмотренные показатели?
3. Как определить среднюю наработку на отказ в заданном интервале времени наблюдения?

## Задача 2. Определение себестоимости единицы наработки в отдельном цикле

Дифференциальная ( $Z_{dm}$ ), интегральная ( $Z_{im}$ ) себестоимость единицы наработки при любом  $m - n$  числе межремонтных периодов за ремонтный цикл.

$$Z_{dm} = \frac{K_{di} + T_{di} + \mathcal{E}_{di}}{l_{di}}, \quad Z_{im} = \frac{\sum_{i=1}^m K_{di} + \sum_{i=1}^m T_{di} + \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{di}}{\sum_{i=1}^m l_{di}},$$

где  $K_d$  – затраты на капитальный ремонт, отнесенные ко всем межремонтным периодам;

$K_{di}$  – затраты на капитальный ремонт в отдельном межремонтном периоде;

$T_{di}$  – дифференциальные затраты на плановый текущий ремонт;

$\mathcal{E}_{di}$  – дифференциальные эксплуатационные расходы за межремонтный период;

$l_{di}$  – дифференциальные наработки за межремонтный период;

$\sum_{i=1}^m l_{di}$  – интегральная (накопленная) наработка с начала эксплуатации;

$m$  – число межремонтных периодов;

$\sum_{i=1}^m K_{di}$  – интегральные (накопленные) затраты на капитальный ремонт с

начала эксплуатации;

$\sum_{i=1}^m T_{di}$  – интегральные (накопленные) затраты на плановый текущий ре-

монт;

$\sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{di}$  – интегральные (накопленные) эксплуатационные расходы за

межремонтный период.

По расчетным данным таблицы построить графики зависимостей

$$Z_{di} = f(l_{di}); \quad K_{di}/l_{di} = f(l_{di}); \quad \mathcal{E}_{di}/l_{di} = f(l_{di}); \quad T_{di}/l_{di} = f(l_{di}) - \text{рис. 1}$$

$$\sum_{i=1}^n K_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di} = f(l_{di}); \quad \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di} = f(l_{di}); \quad \sum Z_{di} = f(l_{di});$$

$$\sum_{i=1}^n T_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di} = f(l_{di}) - \text{рис. 3.2}$$

На основании графической интерпретации результатов расчета произвести технико-экономический анализ изменения указанных функций в виде письменных ответов на следующие вопросы:

1. Какая из кривых  $Z_{di} = f(l_{di})$  или  $Z_{\Sigma i} = f\left(\sum_{i=1}^m l_{di}\right)$  учитывает удельные

затраты на эксплуатацию и ремонт в предшествующий период использования оборудования?

2. Соответствует ли заданная периодичность текущих ремонтов изменению технического состояния за ремонтный цикл?

3. Что следует считать критерием оптимизации периодичности текущего ремонта?

4. Какие условия изменения себестоимости и составляющих удельных затрат необходимо принять за основу оптимизации межремонтного периода и ремонтного цикла?

5. Какие факторы технического состояния оборудования за ремонтный цикл оказывают влияние на характер изменения себестоимости ремонта и его составляющих элементов?

6. Какова величина наработки за ремонтный цикл, есть ли предпосылки для ее изменения?

### Исходные данные

Вариант 1 – станок НКР100,  $K_d = 2300$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	200	300	400	440	550
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	2400	2260	1880	1700	1490	1530
$l_{di}$ , у.е.	1665	1550	1275	1085	933	930
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1665	3215	4490	5575	6508	7438

Вариант 2 – погрузочная машина,  $K_d = 3600$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	200	300	400	440	550
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	2400	2260	1880	1700	1490	1530
$l_{di}$ , у.е.	1665	1550	1275	1085	933	930
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1665	3215	4490	5575	6508	7438

Вариант 3 – компрессор,  $K_d = 4800$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
$T_{di}$ , тыс.р.	0	550	650	800	950	1050	2000
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	2300	2100	1900	1650	1300	900	750
$l_{di}$ , у.е.	1200	1050	960	800	650	560	480
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1200	2250	3210	4010	4760	5220	5700

Вариант 4 – буровая каретка,  $K_d = 3700$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
$T_{di}$ , тыс.р.	0	150	180	195	210	225	260
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1500	1200	1050	900	750	600	450
$l_{di}$ , у.е.	3500	3250	3000	2800	2650	2220	1950
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	3500	6750	9750	12550	15200	17420	19370

Вариант 5 – дробилка,  $K_d = 4100$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$T_{di}$ , тыс.р.	0	120	150	210	230	340	460	480
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1800	1600	1450	1360	1220	1150	1050	900
$l_{di}$ , у.е.	2100	1900	1650	1500	1250	1150	950	750
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	2100	4000	5650	7150	8400	9550	10500	11250

Вариант 6 – мельница,  $K_d = 12300$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$T_{di}$ , тыс.р.	0	550	700	850	1050	1250	1350	1500
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	5100	5700	5950	6100	6350	6480	6550	6700
$l_{di}$ , у.е.	5600	5450	5300	5150	4900	4750	4600	4300
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	5600	11050	16350	21500	26400	31150	35750	40050

Вариант 7 – станок НКР100,  $K_d = 2500$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	250	300	350	410	430
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	2300	2500	2750	2900	3000	3200
$l_{di}$ , у.е.	1200	1200	1200	1200	1200	1200
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1200	3600	3600	4800	6000	7200

Вариант 8 – погрузочная машина,  $K_d = 3300$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	150	210	220	240	280
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	900	1200	1400	1450	1600	1750
$l_{di}$ , у.е.	1500	1500	1500	1500	1500	1500
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1500	3000	4500	6000	7500	9000

Вариант 9 – компрессор,  $K_d = 3600$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
$T_{di}$ , тыс.р.	0	400	480	495	520	535	560
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1600	1800	1950	2100	2350	2520	2730
$l_{di}$ , у.е.	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000

Вариант 10 – буровая каретка,  $K_d = 4000$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	200	230	260	290	310
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1600	1800	1950	2250	2450	2600
$l_{di}$ , у.е.	2000	2000	2000	2000	2000	2000
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	2000	4000	6000	10000	12000	14000

Вариант 11 – дробилка,  $K_d = 4100$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$T_{di}$ , тыс.р.	0	150	165	178	190	210	220	245
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1500	1750	1850	1980	2100	2300	2450	2600
$l_{di}$ , у.е.	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1500	3000	4500	6000	7500	9000	10500	12000

Вариант 12 – мельница,  $K_d = 12300$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$T_{di}$ , тыс.р.	0	600	780	850	960	1050	1250	1400
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	5100	5300	5450	5700	5900	6100	6300	6500
$l_{di}$ , у.е.	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	4000	8000	16000	16000	20000	24000	9000	32000

Вариант 13 – погрузочно-доставочная машина,  $K_d = 3500$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$R_{di}$ , тыс.р.	0	350	460	520	730	840
$P_{di}$ , тыс.р.	2100	2300	2450	2600	2800	3100
$l_{di}$ , у.е.	1700	1830	1970	2040	2170	2300
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1700	3530	5500	7540	9710	12010

Вариант 14 – погрузочно-доставочная машина,  $K_d = 3000$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	250	275	286	295	305
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1500	2450	2580	2670	2820	2910
$l_{di}$ , у.е.	1900	1900	1900	1900	1900	1900
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1900	3800	7600	7600	9500	11400



Вариант 15 – врубовая машина,  $K_d = 2500$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	280	320	345	356	390
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1500	1800	1950	2000	2100	2250
$l_{di}$ , у.е.	2500	2750	2900	3100	3250	3350
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	2500	5250	8150	11250	14500	17850

Вариант 16 – врубовая машина,  $K_d = 2700$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$T_{di}$ , тыс.р.	0	220	235	252	266	279
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1600	1520	1430	1350	1280	1220
$l_{di}$ , у.е.	3000	3000	3000	3000	3000	3000
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	3000	6000	9000	12000	15000	18000

### Пример решения задачи

Компрессор,  $K_d = 4000$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
$T_{di}$ , тыс.р.	0	380	420	430	480	510	530
$\mathcal{E}_{di}$ , тыс.р.	1200	1400	1520	1800	2200	2500	2730
$l_{di}$ , у.е.	1000	1200	1300	1350	1500	1700	1900
$\sum_{i=1}^m l_{di}$ , у.е.	1000	2200	3500	4850	6350	8050	9950

Компрессор,  $K_d = 4000$ тыс.руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
$Z_{im}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	1,70	1,85	1,90	1,97	2,04	2,09
$Z_{dm}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	1,70	1,98	1,99	2,15	2,28	2,27
$\frac{K_{di}}{l_{di}}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
$\frac{T_{di}}{l_{di}}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	0,00	0,32	0,32	0,32	0,32	0,30
$\frac{\mathcal{E}_{di}}{l_{di}}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	1,20	1,17	1,17	1,33	1,47	1,47
$\frac{\sum_{i=1}^m K_{di}}{\sum l_{di}}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
$\frac{\sum_{i=1}^m T_{di}}{\sum l_{di}}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	1,20	1,18	1,18	1,22	1,28	1,32
$\frac{\sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{di}}{\sum l_{di}}, \frac{\text{тыс.р.}}{\text{у.е.}}$	0,00	0,17	0,23	0,25	0,27	0,28
$\sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{di}, \text{тыс.р.}$	0	380	800	1230	1710	2220
$\sum_{i=1}^m T_{di}, \text{тыс.р.}$	1200	2600	4120	5920	8120	10620
$T_{di}, \text{тыс.р.}$	0	380	420	430	480	510
$\mathcal{E}_{di}, \text{тыс.р.}$	1200	1400	1520	1800	2200	2500
$l_{di}, \text{у.е.}$	1000	1200	1300	1350	1500	1700
$\sum_{i=1}^m l_{di}, \text{у.е.}$	1000	2200	3500	4850	6350	8050

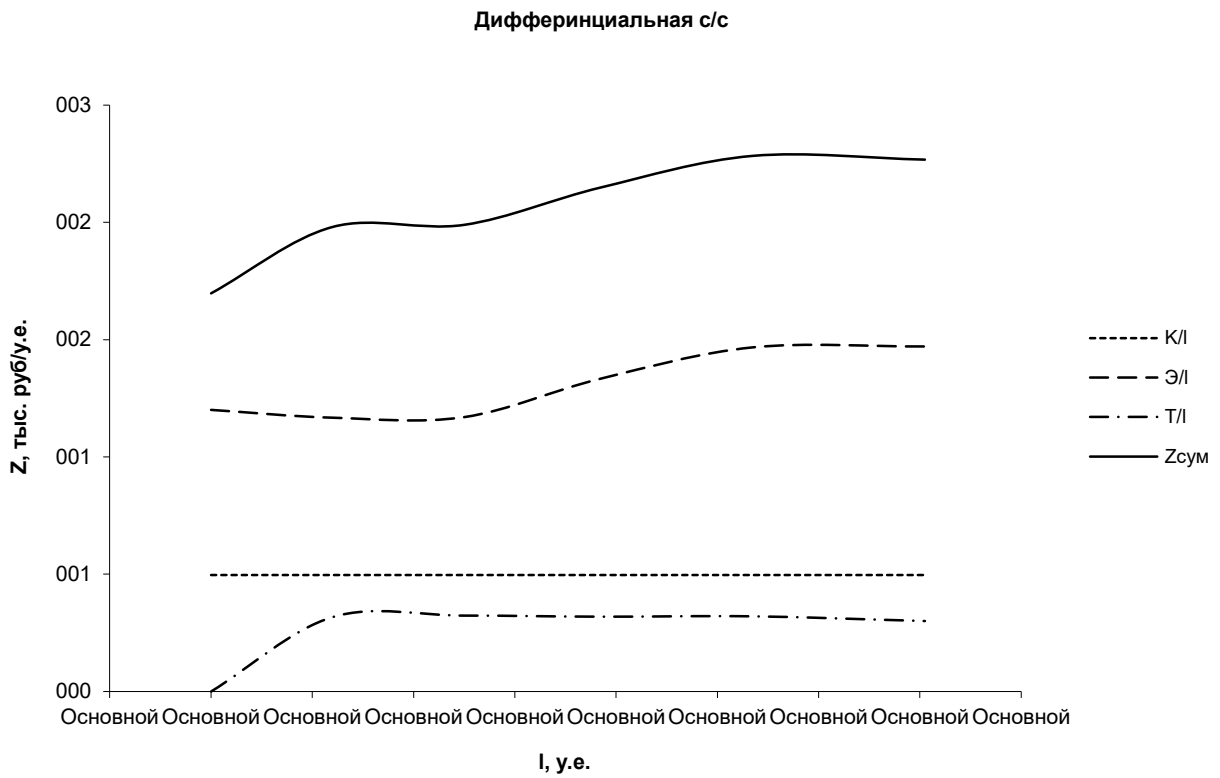


Рис. 3.1. Дифференциальная себестоимость

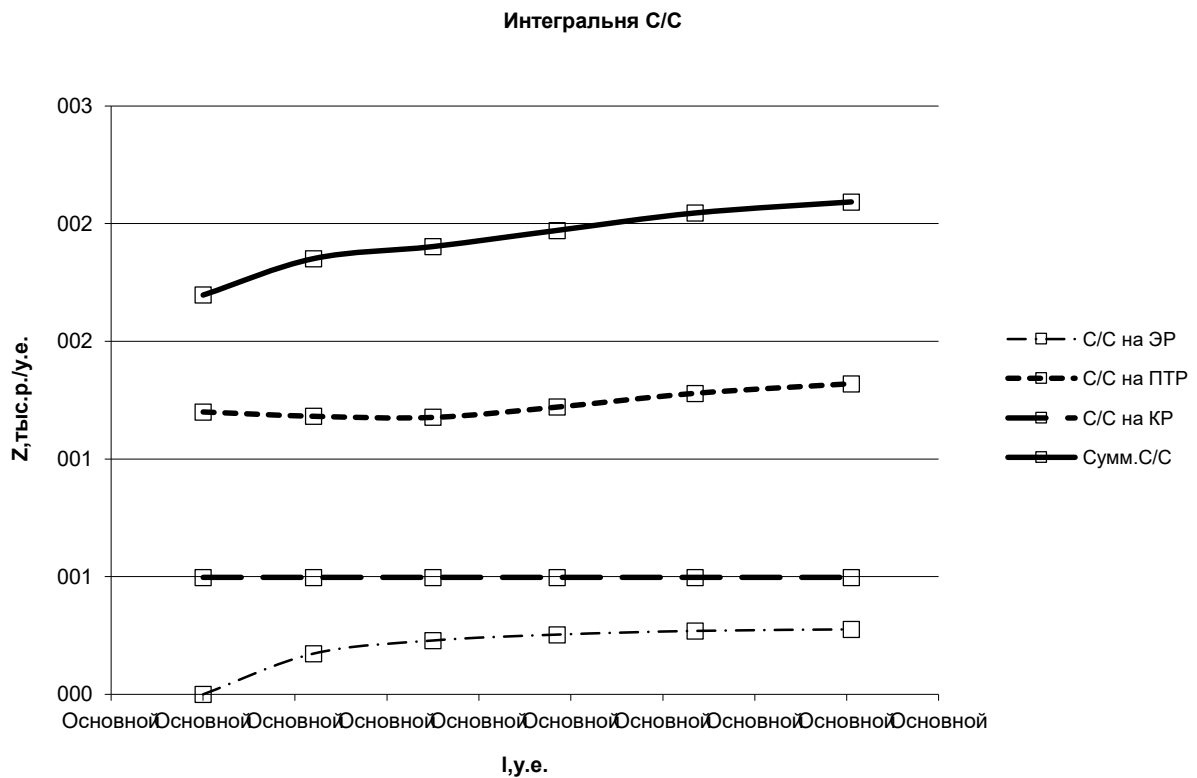


Рис. 3.2. Интегральная себестоимость

### Задача 3. Определение оптимального срока службы машины по минимальной себестоимости единицы наработки

Размер себестоимости определяется как отношение полной суммы произведенных затрат за вычетом остаточной стоимости машины при каждом данном числе ремонтных циклов за срок ее службы к соответствующей суммарной наработке машины от начала эксплуатации.

Дифференциальная ( $Z_{di}$ ), интегральная ( $\sum_{i=1}^n Z_{di}$ ) себестоимости единицы наработки определяются по формулам

$$Z_{di} = \frac{C_{di} + K_{di} + \mathcal{E}_{di} + T_{di} - O_{di}}{l_{di}}; \quad \sum Z_{di} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{di} + \sum_{i=1}^n K_{di} + \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{di} + \sum_{i=1}^n T_{di}}{\sum_{i=1}^n l_{di}}$$

где  $C_{di}$  – дифференциальные затраты на приобретение, транспортировку и монтаж машины за один ремонтный цикл;

$T_{di}$  – дифференциальные затраты на текущие ремонты;

$O_{di}$  – дифференциальная остаточная стоимость машины при  $n$  ремонтных циклах за срок службы;

$K_{di}$  – дифференциальные затраты на один капитальный ремонт в  $i$ -м ремонтном цикле;

$\mathcal{E}_{di}$  – суммарные дифференциальные эксплуатационные затраты, включающие расходы на текущие плановые ремонты в  $i$ -ый ремонтный цикл;

$l_{di}$  – дифференциальная наработка машины за  $i$ -ый ремонтный цикл;

$C$  – стоимость новой машины (см. таблицу исходных данных);

$\sum_{i=1}^n C_{di}$  – интегральные затраты на приобретение, транспортировку и монтаж машины;

$\sum_{i=1}^n T_{di}$  – интегральные затраты на текущие ремонты;

$\sum_{i=1}^n K_{di}$  – интегральные затраты на капитальный ремонт;

$\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{di}$  – интегральные эксплуатационные затраты;

$\sum_{i=1}^n l_{di}$  – интегральная наработка машины.

### Задания для самостоятельного решения

Определить срок службы машины, соответствующий минимуму себестоимости единицы наработки, при заданных условиях (табл. 2.1).

Дополнительные условия:

1. Затраты на капитальный ремонт в 2...4 ремонтных циклах условно принимаются пропорционально величинам наработки в этих циклах.

2. Дифференциальные эксплуатационные затраты на приобретение, транспортировку и монтаж машины за один ремонтный цикл распределяются по ремонтным периодам пропорционально их продолжительности в годах.

3. Дифференциальные эксплуатационные затраты принимаются из задания.

4. Дифференциальная остаточная стоимость машины в первом ремонтном периоде равна  $O_{d1} = C - C_{d1}$ , во втором –  $O_{d2} = C - C_{d1} - C_{d2}$  и т. д.

5. Затраты на текущий ремонт принимаем равными 25 % от затрат на капитальный ремонт.

Результаты расчета  $Z_{dm}$  и  $Z_{im}$  по вышеприведенным формулам сводятся в таблицу.

По расчетным данным таблицы построить графики зависимостей

$$Z_{di} = f(l_{di}); \quad C_{di}/l_{di} = f(l_{di}); \quad K_{di}/l_{di} = f(l_{di}); \quad \mathcal{E}_{di}/l_{di} = f(l_{di});$$

$$O_{di}/l_{di} = f(l_{di}); \quad T_{di}/l_{di} = f(l_{di}) \text{ – рис. 2.1}$$

$$\sum_{i=1}^n C_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di} = f(l_{di}); \quad \sum_{i=1}^n K_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di} = f(l_{di}); \quad \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di} = f(l_{di}); \quad \sum_{i=1}^n Z_{di}$$

$$= f(l_{di}); \quad T_{di}/l_{di} = f(l_{di}); \quad \sum_{i=1}^n T_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di} = f(l_{di}) \text{ – рис. 2.2}$$

На основании графической интерпретации результатов расчета, произвести технико-экономический анализ изменения указанных функций в виде письменных ответов на следующие вопросы:

Какова величина наработки за срок службы, есть ли предпосылки для ее изменения, учитывая характер изменения себестоимости?

1. Соответствует ли заданная периодичность капитальных ремонтов изменению технического состояния за срок службы?

2. Какие следует выбрать критерии периодичности ремонтных циклов?

3. Какие факторы технического состояния оборудования за срок службы оказывают влияние на характер изменения себестоимости ремонта и ее составляющих элементов?

4. Как изменяется доля эксплуатационных затрат по ремонтным циклам,

вычисленная по формуле  $D_{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E}_{di}}{\mathcal{E}_{di} + T_{di} + K_{di}} ?$

Исходные данные

1. Буровой станок НКР-100 –  $C = 25$ млн руб.,  $K_{d1} = 5,5$ млн руб.

Порядковый номер ремонтного цикла (РЦ)	Периодичность РЦ		Ресурс		Эксплуатационные затраты в отдельных ремонтных циклах $\mathcal{E}_{di}$ , млн. руб.	Затраты на текущие ремонты $T_{di}$ , млн. руб.
	$l_{di}$ , год	$l_{di}$ , у. е.	Срок службы $\sum_{i=1}^n l_{di}$ , год	$\sum_{i=1}^n l_{di}$ , у. е.		
1	2	3	4	5	6	
1	2,0	20000	2,0	20000	10,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	7,5	
3	1,5	15000	5,0	50000	7,5	
4	1,0	10000	6,0	60000	5,0	

2. Погрузочная машина –  $C = 30$ млн руб.,  $K_{d1} = 6,5$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	12,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	5,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	5,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	4,0	

3. Погрузочно-доставочная машина –  $C = 35$ млн руб.,  $K_{d1} = 7,0$ млн руб.

1	1,5	15000	1,5	15000	13,0	
2	1,5	15000	3,0	30000	6,0	
3	1,5	15000	4,5	45000	7,5	
4	1,0	10000	5,5	55000	5,0	

4. Дробилка –  $C = 25$ млн руб.,  $K_{d1} = 5,0$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	11,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	8,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	8,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	5,0	

5. Врубовая машина –  $C = 42$ млн руб.,  $K_{d1} = 7,0$ млн руб.

1	1,2	12000	1,2	12000	18,0	
2	1,0	10000	2,2	22000	12,0	
3	1,0	10000	3,2	32000	12,0	
4	0,8	8000	4,0	41000	8,0	

6. Мельница шаровая –  $C = 120$ млн руб.,  $K_{d1} = 35$ млн руб.

1	1,5	15000	1,5	15000	45,0	
2	1,0	10000	2,5	25000	30,0	
3	1,0	10000	3,5	35000	30,0	

4	0,5	5000	4,0	40000	36,0	
---	-----	------	-----	-------	------	--

7. Экскаватор –  $C = 700$ млн руб.,  $K_{d1} = 250$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	260,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	150,0	
3	1,0	10000	4,5	45000	100,0	
4	1,0	10000	5,5	55000	100,0	
5	1,0	10000	6,5	65000	100,0	

8. Буровой станок НКР-100 –  $C = 25$ млн руб.,  $K_{d1} = 5,5$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	10,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	6,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	6,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	5,0	

9. Комбайн –  $C = 155$ млн руб.,  $K_{d1} = 35$ млн руб.

1	4,0	40000	4,0	40000	70,0	
2	1,5	15000	5,5	55000	45,0	
3	1,0	10000	6,5	65000	40,0	
4	1,0	10000	7,5	75000	40,0	

10. Буробоечная установка –  $C = 85$ млн руб.,  $K_{d1} = 18$ млн руб.

1	1,5	15000	1,5	15000	40,0	
2	1,0	10000	2,5	25000	30,0	
3	1,0	10000	3,5	35000	30,0	
4	1,0	10000	4,5	45000	30,0	

11. Буровой станок СБШ-250 –  $C = 220$ млн руб.,  $K_{d1} = 45$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	95,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	85,0	
3	1,0	10000	4,5	45000	70,0	
4	1,0	10000	5,5	55000	70,0	

12. Агломерационная машина –  $C = 250$ млн руб.,  $K_{d1} = 38$ млн руб.

1	1,2	120000	1,2	120000	105,0	
2	1,0	100000	2,2	220000	80,0	
3	1,0	100000	3,2	320000	80,0	
4	1,0	100000	4,2	420000	80,0	

13. Бульдозер –  $C = 120$ млн руб.,  $K_{d1} = 25$ млн руб.

1	2,0	80000	2,0	80000	52,0	
2	1,5	60000	3,5	140000	38,0	
3	1,5	60000	5,0	200000	38,0	
4	1,0	40000	6,0	240000	30,0	

14. Трактор –  $C = 90$ млн руб.,  $K_{d1} = 16$ млн руб.

1	2,0	60000	2,0	60000	40,0	
2	1,5	45000	3,5	105000	35,0	
3	1,0	30000	4,5	135000	30,0	
4	1,0	30000	5,5	165000	30,0	

15. Тяговый агрегат –  $C = 70$ млн руб.,  $K_{d1} = 12$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	30,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	25,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	25,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	20,0	

### Пример решения задачи

1. Буровой станок НКР-100 –  $C = 30000000$  руб.,  $K_{d1} = 12000000$  руб.

Порядковый	Периодичность РЦ	Ресурс	Эксплуатационные	Затраты
------------	------------------	--------	------------------	---------



номер ремонтного цикла (РЦ)	$l_{di}$ , год	$l_{di}$ , у. е.	Срок службы $\sum_{i=1}^n l_{di}$ , год	$\sum_{i=1}^n l_{di}$ , у. е.	затраты в отдельных ремонтных циклах $\mathcal{E}_{di}$ , млн. руб.	на текущие ремонты $T_{di}$ , млн. руб.
1	2,0	20000	2,0	20000	20,0	3
2	1,5	15000	3,5	35000	15,0	2,25
3	1,5	15000	5,0	50000	15,0	2,25
4	1,0	10000	6,0	60000	10,0	1,5

Показатели	№ ремонтов			
	1	2	3	4
$C_{di}$ , тыс.руб.	10,00	7,50	7,50	5,00
$K_{di}$ , тыс.руб.	12,00	9,00	9,00	6,00
$O_{di}$ , тыс.руб.	20,00	12,50	5,00	0,00
$C_{di}/l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	0,50	0,50	0,50	0,50
$K_{di}/l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	0,60	0,60	0,60	0,60
$\mathcal{E}_{di}/l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	1,00	1,00	1,00	1,00
$O_{di}/l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	1,00	0,83	0,33	0,00
$T_{di}/l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	0,15	0,15	0,15	0,15
$Z_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	1,25	1,42	1,92	2,25
$\sum_{i=1}^n C_{di}$ , тыс.руб.	10,00	17,50	25,00	30,00
$\sum_{i=1}^n K_{di}$ , тыс.руб.	12,00	21,00	30,00	36,00
$\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{di}$ , тыс.руб.	20,00	35,00	50,00	60,00
$\sum_{i=1}^n T_{di}$ , тыс.руб.	3,00	5,25	7,50	9,00
$\sum_{i=1}^n C_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	0,50	0,50	0,50	0,50
$\sum_{i=1}^n K_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	0,60	0,60	0,60	0,60
$\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	1,00	1,00	1,00	1,00
$\sum_{i=1}^n T_{di} / \sum_{i=1}^n l_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	0,15	0,15	0,15	0,15
$\sum Z_{di}$ , тыс.руб./ у.е.	2,25	2,25	2,25	2,25

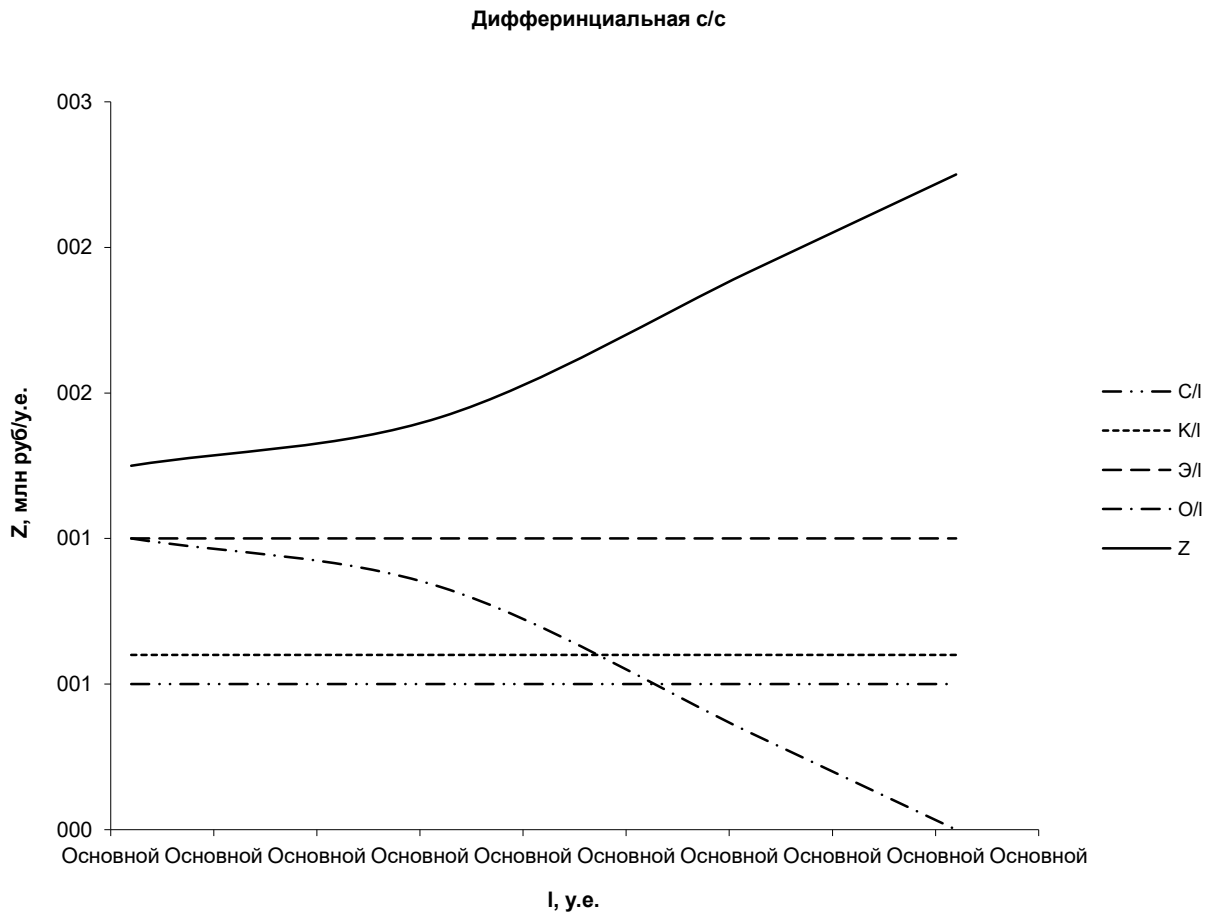


Рис. 2.1. Дифференциальная себестоимость

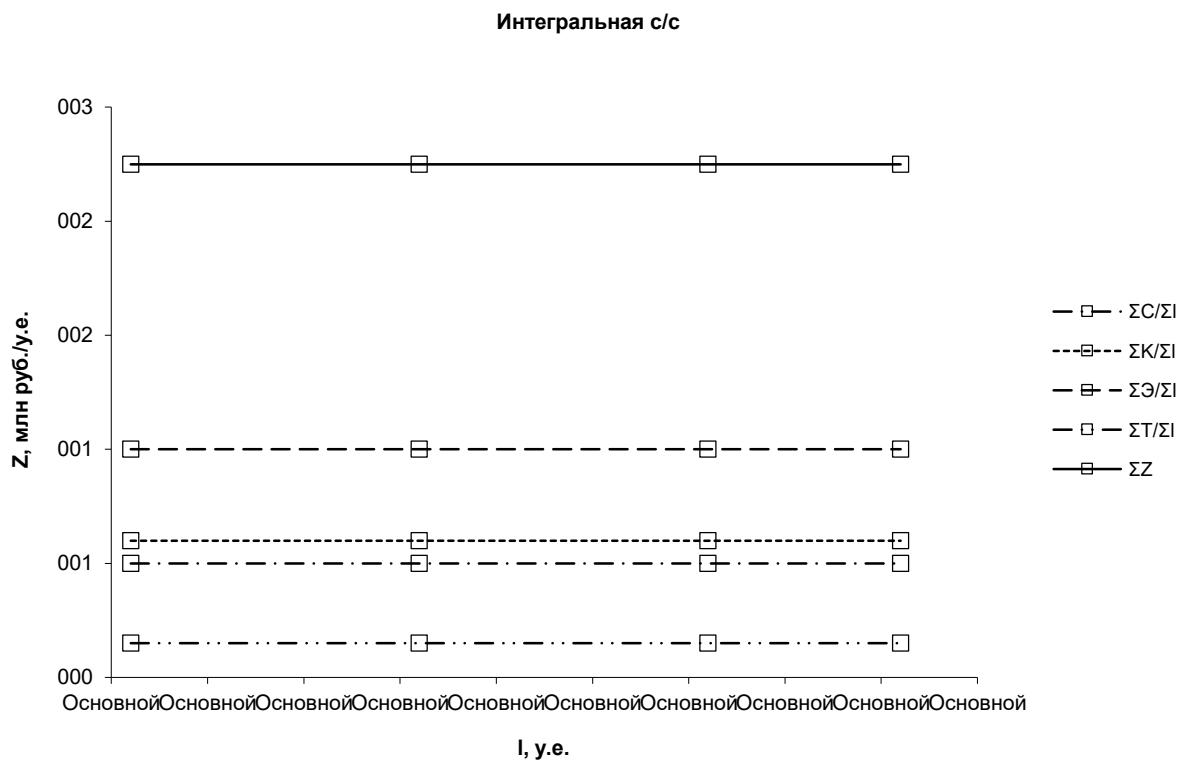


Рис. 2.2. Интегральная себестоимость

## Задача 4. Оценка надежности по эксплуатационной информации

Основным методом получения достоверной информации о надежности горных машин, комплексов и агрегатов является наблюдение в процессе эксплуатации или в ходе специальных испытаний на надежность.

При обработке статистических данных об отказах и работоспособности должны использоваться методы теории вероятностей и математической статистики. Случайной величиной при этом может быть время безотказной работы; количество отказов за некоторый промежуток времени, время, затраченное на устранение последствий отказов и т. д.

Исчерпывающей характеристикой технических устройств с непрерывным характером работы служит закон распределения времени безотказной работы. Если известен вид закона и его параметры, то легко определить любую интересующую нас характеристику надежности.

При обработке данных об отказах изделий целесообразно соблюдать следующий порядок:

- 1) подготовка опытных данных (составление вариационного ряда и группировка статистических данных об отказах) по табл. 4.1;
- 2) построение гистограммы и выбор закона распределения;
- 3) вычисление параметров предлагаемого закона;
- 4) проверка допустимости выбранного закона по критериям согласия;
- 5) оценка показателей надежности.

I этап. При анализе причин отказов и оценке надежности горных машин необходимо правильно проводить наблюдения и сбор статистических данных по отказам, наработке на отказ, восстановлением.

Таблица 4.1

**Образец таблицы исходных данных для определения закона распределения**

$\Delta t_i$	$t_i$	$n(\Delta t_i)$	$f(t_i)$
0 – 100	50	20	0,00145
100 – 200	150	40	0,00290
200 – 300	250	34	0,0024
300 – 400	350	30	0,0021
400 – 500	450	13	0,0009

Примечание.

$\Delta t_i$  – длина  $i$ -го интервала времени;

$n(\Delta t_i)$  – число отказов в интервале  $\Delta t_i$ ;

$f(t_i)$  – частота отказа;  $f(t_i) = \frac{n(\Delta t_i)}{\Delta t_i \cdot N_0}$ ;

$N_0$  – число объектов, работоспособных в начальный момент времени  $t=0$ .

II этап. На втором этапе по данным табл. 4.1 строится гистограмма – ступенчатая функция, задаваемая следующим образом: по оси абсцисс – выбранные  $\Delta t_i$ , по оси ординат – число отказов  $n(\Delta t_i)$  в интервале  $\Delta t_i$ .

Пример гистограммы приведен на рис. 4.1.

Исходя из вида гистограммы, подбирается вид закона распределения времени безотказной работы.

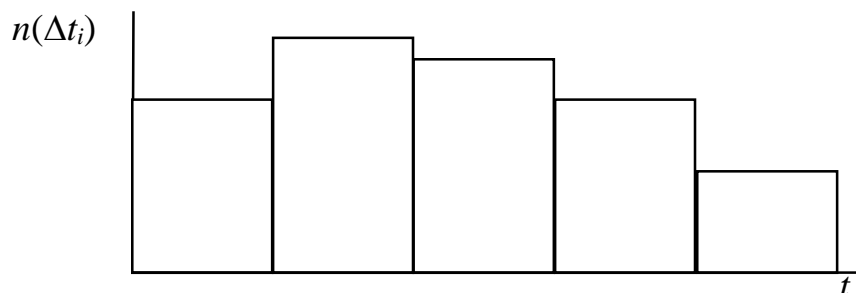


Рис. 4.1. Пример построения гистограммы

Рекомендуемые законы распределения для различных типов гистограмм представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Коэффициент вариации			
$0,3 < V < 1$	Экспоненц.	Нормальный Усеч. норм.	Нормальный Усеч. норм.
$V \approx 1$	Экспоненц.	Нормальный Логарифм. норм.	Нормальный Вейбула
$V > 1$	Экспоненц. Вейбула	Нормальный	Нормальный
$V \leq 3$	Вейбула	Нормальный Вейбула	Нормальный Усеч. норм.

$$\text{Коэффициент вариации } V = \frac{\sigma}{T_0},$$

где  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение,  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t_i - T_0)^2}{N_0}}$ ;

$$T_0 \text{ – среднеарифметическая величина, } T_0 = \frac{\sum t_i}{N_0};$$

$t_i$  – моменты отказов оборудования (принимаются по табл. 4.5).

### III этап.

После предположительного установления вида закона распределения можно приступить к оценке его параметров. Рассмотрим некоторые методы оценки параметров различных законов распределения времени безотказной работы горного оборудования и машин.

### Экспоненциальный закон

Прежде всего, следует отметить, что экспоненциальное распределение характерно для внезапных отказов элементов и систем в целом.

Функция плотности вероятности времени безотказной работы имеет вид:

$$f(t) = \lambda \cdot e^{-\lambda t_i} \text{ при } t_i \geq 0. \quad (1)$$

Оценка параметра  $\lambda$  производится по формуле:

$$\lambda = \frac{1}{T_0}.$$

### Нормальный закон

Нормальный закон наиболее часто используется для оценки надежности изделий при наличии постепенных отказов. Плотность вероятности нормального закона задается отношением:

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(t_i - T_0)^2}{2\sigma^2}} \text{ при } t_i \geq 0 \quad (2),$$

где  $T_0$  – средняя наработка до отказа;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

Оценка параметров  $T_0$  и  $\sigma$  для всех планов испытаний производится по формулам:

$$T_0 = \frac{\sum t_i}{N}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (t_i - T_0)^2},$$

где  $t_i$  – моменты отказов горного оборудования или машин (табл. 4.4);  
 $N$  – число наблюдений.

### Логарифмически-нормальный закон

Функция плотности вероятности этого закона имеет вид:

$$f(t) = \frac{1}{t_i \sigma_1 \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(\ln t_i - a_1)^2}{2\sigma_1^2}} \text{ при } t_i \geq 0 \quad (3)$$

Оценка параметров  $a_1$  и  $\sigma_1$  производится по формулам:

$$a_1 = \frac{\sum \ln t_i}{N}, \quad \sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\ln t_i - a_1)^2}.$$

Логарифмически-нормальный закон хорошо описывает период износовых отказов.

Закон распределения Вейбула – характерен для комбинированных случаев совместного действия усталостных и износных отказов.

Функция плотности вероятностей этого закона имеет вид:

$$f(t) = B \cdot \lambda \cdot t_i^{B-1} \cdot e^{-\lambda t_i^B} \text{ при } t_i \geq 0, (B=1) \quad (4).$$

Значения параметров  $\lambda$  и  $B$  определяются соответственно:

$$\lambda = \frac{N}{\sum t_i^B}, \quad B = 1.$$

**IV этап.** На этом этапе осуществляется проверка допустимости предполагаемого закона распределения времени безотказной работы на основании критериев согласия. Наиболее употребительными из них являются критерий Пирсона (или критерий  $\chi^2$  – хи-квадрат, при  $N > 100$ ) или критерий Колмогорова (при  $N < 100$ ).

1. Определение соответствия теоретического распределения эмпирическим данным по критерию  $\chi^2$  производится следующим образом.

По предполагаемому виду теоретического распределения и по эмпирическим данным вычисляют величину  $\chi^2$  по формуле:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(m_i - n_i)^2}{m_i},$$

где  $n_i$  – эмпирические частоты, число опадений эмпирических данных в  $i$ -ый интервал времени;

$m_i$  – теоретические частоты;

$K$  – общее число интервалов времени.

По таблице распределения случайной величины  $\chi^2$  определяют вероятность того, что случайная величина  $\chi^2$  принимает значения большие  $\chi_0^2$ , т. е.  $P_{\text{ср}}(\chi^2 \geq \chi_0^2) = P$ . Если  $P > 0,1$ , то закон принимается.

2. Критерий согласия Колмогорова определяется по условию:

$$\Delta_K = D_{\text{max}} \cdot \sqrt{N} \leq 1,$$

где  $D_{\text{max}}$  – наибольшее отклонение по модулю теоретических значений  $f(t)$  (формулы 1 – 4) от эмпирических (табл. 4.1);

$N$  – число наблюдаемых (испытываемых) изделий.

**V этап.** Установив закон распределения и его параметры можно определить количественные показатели надежности.

При изучении надежности горных машин и комплексов наиболее часто применяются следующие законы распределения времени безотказной работы и времени восстановления: экспоненциальный, нормальный, логарифмически-нормальный, Вейбула.

В табл. 4.4 приведены в соответствии с ГОСТом 27.503-81 выражения для оценки количественных характеристик надежности горного оборудования при указанных выше законах распределения времени безотказной работы.

Таблица 4.3

**Формулы для определения количественных характеристик надежности**

Закон распределения	Формулы для определения										
	средней наработки до 1-го отказа	среднего ресурса	среднего срока службы	среднего срока сохранности	среднего срока восстановления	гамма-процентного срока сохранности	гамма-процентного ресурса	вероятности безотказной работы до 1-го отказа	вероятности восстановления	интенсивности отказов	интенсивности восстановления
Экспоненциальный	$\frac{1}{\lambda}$					$\frac{1}{\lambda} \left( -\ln \frac{\gamma}{100} \right)$		$e^{-\lambda t}$	$1 - e^{-\lambda t}$	$\lambda$	
Вейбула	$\frac{(\theta + 1/e)}{\lambda^{1/e}}$					$\left[ \frac{1}{\lambda} \left( -\ln \frac{\gamma}{100} \right) \right]^{1/B}$		$e^{-\lambda t^B}$	$1 - e^{-t^B/\lambda}$	$B \cdot \lambda \cdot t^{B-1}$	
Нормальный	$\frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$					$T_o - K_\gamma \cdot \sigma$		$\Phi_o \left( \frac{T_o - t}{\sigma} \right)$	$\Phi_o \left( \frac{t - T_o}{\sigma} \right)$	$\frac{\frac{1}{\sigma} f_o \left( \frac{t - T_o}{\sigma} \right)}{\Phi_o \left( \frac{T_o - t}{\sigma} \right)}$	
Логарифмически-нормальный	$e^{a_1 + \frac{\sigma_1^2}{2}}$					$e^{a_1 - K_\gamma \cdot \sigma_1}$		$\Phi_o \left( \frac{a_1 - \ln t}{\sigma_1} \right)$	$\Phi_o \left( \frac{\ln t - a_1}{\sigma_1} \right)$	$\frac{\frac{1}{t \sigma_1} f_o \left( \frac{\ln t - a_1}{\sigma_1} \right)}{\Phi \left( \frac{a_1 - \ln t}{\sigma_1} \right)}$	

Примечание:  $K_\gamma = 1,23$  для вероятности безотказной работы  $\gamma = 90\%$

где  $\Gamma(x)$  – гамма-функция;

$\Phi_0(z)$  – нормированная функция Лапласа;

$\Phi(z)$  – интеграл вероятности (табулировано в ГОСТе 27.503-81 (см. приложение 2 и 1))

$\frac{\gamma}{100}$  – регламентированная вероятность (в задачах принимается  $\frac{90}{100}$ );

$t_\gamma$  – гамма-процентный ресурс (для  $\gamma = 90\%$  определяется по табл. 4.4);

$K_\gamma$  – квантиль нормального закона распределения,  $K_\gamma = 1,23$  для  $\gamma = 90\%$  (вероятность безотказной работы).

### Задача для самостоятельного решения

В результате испытания партии горного оборудования получен ряд значений моментов отказов (табл. 4.5). На основании анализа этих данных необходимо выявить закон распределения времени безотказной работы. Определить нормируемые показатели надежности для оборудования, указанного в соответствующем варианте задачи, приняв соотношение  $T_0 : T_B : T_{TO} = 1:0,4:0,05$  (приложения п. 3 и 4) для времени  $t$ , указанного в табл. 4.4.

Таблица 4.4

### Исходные данные для определения нормируемых показателей надежности

Вариант	Зафиксированный момент отказа (в скобках указано количество повторений данных значений), час	Тип оборудования
1	2	3
4.1	3 (2), 6 (2), 7, 8, 12 (2), 14, 17, 18, 21, 23, 24, 28, 32, 34, 37 (2), 44, 47	Роторный метатель, МР-5, $t = 24$
4.2	2 (2), 3 (2), 6, 7, 8, 9 (2), 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 35, 38, 53, 56, 69, 77, 86, 98, 120	Роторный метатель, МР-2М, $t = 24$
4.3	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 29, 30, 32, 33, 40, 42, 45, 46, 55, 68, 69, 70, 73, 86, 90	Барабанный грохот, $t = 48$
4.4	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (2), 10 (3), 11 (3), 12 (2), 13 (2), 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 30, 32	Молотковая дробилка, $t = 24$
4.5	12, 26, 34 (6), 45 (3), 53, 61 (4), 69 (3), 75 (2), 84 (2), 92, 95	Уборочная машина, МТФ-43А, $t = 722$
4.6	11, 34, 35, 62, 63, 77, 86, 124, 129, 148, 178, 182, 213, 235, 241, 264, 275, 281, 323, 340, 372, 443, 478	Станок буровой, $t = 200$
4.7	22, 31, 35, 50, 67, 74, 80, 84, 91, 93, 138, 152, 166, 171	Перфоратор колонковый ПК-60, $t = 72$
4.8	19, 28 (2), 32, 36 (2), 50, 51, 71, 124, 126, 138, 163, 231, 246, 260, 300, 302, 320, 341, 380	Породопогрузочная машина, $t = 200$

Продолжение табл. 4.4



1	2	3
4.9	15, 28, 29 (2), 54, 61, 71, 73, 76, 77, 91, 102, 103, 117, 145, 150, 170, 196, 200, 204, 245, 249	Дробилка конусная, $t = 120$
4.10	19, 62, 92, 102, 121, 193, 200 (2), 215, 229, 245, 384, 385, 462, 486, 538, 576, 631, 680, 715	Ходовая схема трактора ДТ-75Б, $t = 400$
4.11	17, 18, 57, 134, 160 (2), 174, 198, 200, 225, 279, 370, 420	Канавная машина МТП-32, $t = 200$
4.12	61, 64, 92, 149, 150 (2), 178 (2), 200 (2), 252, 255 (2), 312, 340, 341, 359, 362, 378, 600	Уборочная машина МТФ-43А, $t = 250$
4.13	69, 72, 79 (2), 81, 93, 99, 111, 112, 117, 119, 130, 135, 150, 153, 157, 180 (2), 190, 200, 216, 240	Фрезер МТФ-14, $t = 120$
4.14	6, 15, 23, 31, 35, 38, 41, 42, 46, 54, 65, 72, 77, 88, 91, 103, 118, 126, 144, 162, 226	Вибрационный грохот, $t = 72$
4.15	200, 232, 328, 368, 393, 404, 421, 457, 483, 511, 527, 540, 544, 572, 598, 605, 619, 633, 660, 681, 736, 942	Трактор ДТ-75Б, $t = 300$
4.16	78, 110, 138, 200, 300, 427, 447, 450, 500, 510, 520, 530, 540, 590, 600, 635, 660, 680, 725, 750, 810, 900, 910 (2), 975	Ворошилка, $t = 400$
4.17	11, 26, 46, 53, 66, 105, 122, 125, 131, 137, 145, 150, 154, 156, 158, 165, 170, 172, 175, 182, 187, 190, 200, 221, 243, 305	Фрезерный барабан МТФ-11, $t = 200$
4.18	13, 25, 38, 42, 51, 72, 85, 105, 136, 187, 195, 205, 215, 225, 235, 245 (2), 265, 275, 280, 285, 310, 345, 390, 428	Трансмиссия трактора ДТ-75Б, $t = 300$
4.19	10, 16, 30, 35, 40, 110, 118, 122, 135, 150, 155, 230, 240 (2), 270, 275, 300, 325, 350 (2), 395, 460, 490, 555, 675	Машина глубокого дренирования МГД-64, $t = 500$
4.20	3, 4 (2), 5 (3), 6 (2), 7 (2), 8 (2), 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18	Буровая каретка ВК-2, $t = 12$
4.21	4, 7 (2), 9, 10, 11 (3), 12 (3), 14 (3), 15 (3), 16 (5), 17 (3), 18 (2), 19 (2), 20, 23, 30, 35	Насос центробежный ЦНС-38, 44, $t = 18$
4.22	10 (2), 11 (2), 12 (4), 13 (6), 14 (2), 15 (3), 18 (3), 20 (3), 22, 24, 25, 29, 34, 37	Вибротранспортер, $t = 24$
4.23	4, 5 (3), 6 (4), 7 (7), 8 (4), 9 (2), 10 (3), 11 (3), 12 (2), 13, 15, 17, 22, 26, 36	Комбайн КМШ, $t = 24$
4.24	16 (2), 17 (3), 18 (4), 19 (2), 20 (5), 22 (3), 24 (2), 27 (2), 28, 30, 36, 42, 45	Дробилка конвейерная ДКК-2-01, $t = 24$
4.25	18 (2), 20 (2), 22 (4), 25 (2), 26 (3), 33 (2), 35 (3), 40 (2), 52 (2), 57, 64, 73, 85	Комбайн врубковый МКВ, $t = 48$

Примечание.

$t$  - время работы оборудования, при котором производится расчет нормируемых показателей надежности.

Вопросы:

1. Как определить число интервалов наблюдения?
2. Сколько моментов попадает в интервал  $T_{cp} \pm \delta$ ?
3. Как определить численное значение вероятности отказа по кривой распределения плотности вероятности отказа?

4. Как определить графически гамма-процентный ресурс?
5. Какова интенсивность отказов при средневероятной наработке на отказ?
6. Какова вероятность отказа при нормированной величине гамма-процентного ресурса?
7. Какова величина коэффициента готовности при нормированном гамма-процентном ресурсе?
8. Какие параметры теоретического закона распределения применены в задаче?

### Задача 5. Определение структурной надежности горных машин

Определение показателей надежности горно-транспортных систем возможно при известных показателях надежности их элементов. Обычно эта инженерная задача решается на этапе проектирования для установления надежности по разработанной структурной схеме машины, поэтому и расчетная надежность получила название структурной. Структурная схема разработанной системы может содержать последовательное, параллельное и комбинированное содержание элементов.

Основные зависимости для определения надежности системы при различных структурных схемах даны в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Структурная надежность систем

Соединение элементов	Вероятность безотказной работы, $P_c$	Интенсивность отказов, $\lambda_c$	Средняя наработка на отказ, $T_{cp}$	Коэффициент готовности, $K_r$
<p>последовательное</p> 	$\prod_{i=1}^N P(t)_i$	$\sum_{i=1}^N \lambda(t)_i$	$\int_0^{\infty} \prod_{i=1}^N P(t)_i dt$	$\frac{1}{1 + \sum_{i=1}^N \frac{1 - K_{ri}}{K_{ri}}}$
<p>параллельное</p> 	$1 - \prod_{i=1}^N (1 - P(t)_i)$	$-\frac{P'(t)_i}{P(t)_i}$	$\int_0^{\infty} \left(1 - \prod_{i=1}^N P(t)_i\right) dt$	$\sum_{i=1}^N T_{cpi} \cdot \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{T_{cpi}}{K_{ri}}}$

Системы с параллельным соединением элементов – с резервированием – имеют надежность значительно выше. Поэтому для ответственных систем (двойная система тормозов, двухнасосные установки систем смазки, двух- или многоагрегатная схема механизма поворота платформ экскаваторов, двухдвигательный привод у лебедок подъема, многодвигательный привод электровозов и др.) применяют резервирование (общее или отдельное).

Показатели надежности отдельных элементов, входящих в рассчитываемую структурную схему, берутся или на основе ранее проведенных стати-

стических исследований подобных элементов в ранее эксплуатируемых машинах, или из специально организованных испытаний этих элементов, или с достаточной точностью для инженерного решения при проектировании механизма, или могут быть взяты из таблиц, в которых сведены данные многих предприятий, изготавливающих те или иные узлы и детали.

Могут быть случаи, когда для нормальной работы системы необходимо, чтобы исправными оставались  $r$  из группы  $m$  параллельно взаимодействующих элементов. При этом получается резервирование с дробной кратностью  $h$ , определяемой по формуле

$$h = \frac{m - r}{r}.$$

Например, в зависимости от горно-геологических условий допускается в группе из трех секций отказ любой одной секции (рис. 5.1, а). На рис. 5.1, б показана расчетная схема соединения основных и резервных секций механизированной крепи дробной кратности резервирования равной

$$h = \frac{m - r}{r} = \frac{3 - 2}{2} = \frac{1}{2}$$



Рис. 5.1

На основании теоремы сложения вероятностей суммарная вероятность безотказной работы групп секций (рис. 5.1, б) можно записать в виде

$$m_{\text{кр}} = \sum_{i=0}^{m-r} P_i.$$

При одинаковых условиях работы может быть применена част-

ная теорема о повторении опытов, при этом вероятность будет подчинена биномиальному распределению

$$P_i = C_m^i P_c^{m-i} g_c^i,$$

где  $P_c$  – вероятность безотказной работы секций крепи;

$g_c$  – вероятность отказа секций крепи;

$i$  – количество секций в группе, отказ которых допускается.

Поскольку, согласно принятому условию,  $i$  может быть равно только 0 или 1, то выражение принимает вид

$$m_{\text{кр}} = P_c^m + m P_c^{m-1} g_c.$$

Взаимодействие отдельных резервированных групп является последовательным, поэтому для крепи в целом

$$P_{\text{кр}} = \prod_{i=1}^K P_{\text{ср}} = \prod_{i=1}^K (P_c^m + m P_c^{m-1} g_c),$$

где  $K$  – число резервированных групп секций;

$m$  – число секций в резервированной группе.

Для крепи, имеющей 100 секций и допускающей отказ одной секции в группе из 10 секций, при  $P_c = 0,98$ , вероятность безотказной работы

$$P_{кр} = \left( P_c^m + mP_c^{m-1}g_c \right)^K = \left( 0,98^{10} + 10 \cdot 0,98^9 \cdot 0,02 \right)^{10} = 0,83.$$

В задачах 5.1 – 5.17 (табл. 5.2) рассчитать  $P_{кр}$  для трёх схем соединения при одинаковых значениях  $K$  и  $P_c$ .

Таблица 5.2

Условия для самостоятельного решения

Вариант	Структурная схема	$K$	$P_c$
5.1		5	0,98
5.2	- “ -	10	0,96
5.3	- “ -	8	0,96
5.4	- “ -	7	0,98
5.5	- “ -	6	0,97
5.6		10	0,98
5.7	- “ -	6	0,97
5.8	- “ -	8	0,96
5.9	- “ -	5	0,98
5.10	- “ -	9	0,97
5.11	- “ -	7	0,95
5.12		7	0,98
5.13	- “ -	8	0,97
5.14	- “ -	5	0,96
5.15	- “ -	9	0,95
5.16	- “ -	10	0,97
5.17	- “ -	6	0,96

Задача 5.18

Комплекс состоит из  $N=3$  систем. Надежность отдельных систем характеризуется вероятностью безотказной работы в течение времени  $t$ , которая равна  $P_{(t)} = 0,78$ ;  $P_{(t)} = 0,93$ ;  $P_{(t)} = 0,82$ .

Определить вероятность безотказной работы комплекса при условии:

- параллельного;
- последовательного соединения элементов.

Задача 5.19

Система электрооборудования горной машины состоит из 3-х последовательно соединенных блоков. Вероятность безотказной работы системы 0,94. Вероятность отказа 1-го и 3-го блоков соответственно равна 0,03 и 0,02.

Необходимо найти вероятность безотказной работы 2-го блока.

Задача 5.20

Система электрооборудования состоит из трех параллельно соединенных блоков, причем вероятность отказа 1-го и 2-го блоков соответственно равны 0,3 и 0,2.

Найти вероятность безотказной работы 3-го блока при условии, что вероятность безотказной работы системы 0,996.

Задача 5.21

Восстанавливаемая система состоит из 3-х последовательных блоков, коэффициенты готовности которых  $K_r = 0,75$ ;  $K_r = 0,84$  и  $K_r = 0,96$ .

Необходимо найти коэффициент готовности всей системы.

Задача 5.22

Решить задачу 5.11 в условиях параллельного соединения блоков, учитывая, что среднее время восстановления блоков  $T_{B1} = 46$  ч;  $T_{B2} = 32$  ч;  $T_{B3} = 34$  ч.

Задача 5.23

Система состоит из 4-х блоков, схема соединения которых представлена на рис. 5.2.

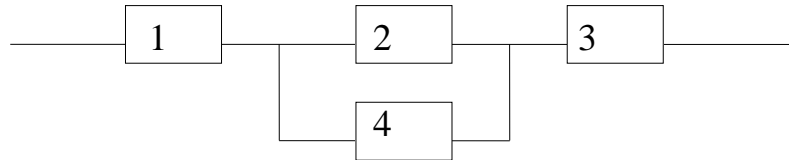


Рис. 5.2 Структурная схема к задаче 5.23

Найти вероятность безотказной работы систем при условии, что  $P_1 = 0,90$ ;  $P_2 = 0,95$ ;  $P_3 = 0,88$ ;  $P_4 = 0,85$ .

Задача 5.24

Система комплексной механизации состоит из 5 машин, схема работы которых представлена на рис. 5.3.

Вычислить вероятность безотказной работы при условии, что  $P_1 = P_2 = 0,95$ ;  $P_3 = P_4 = P_5 = 0,86$ .

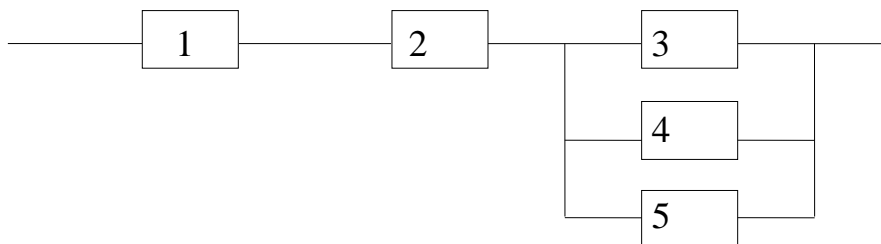


Рис. 5.3 Структурная схема к задаче 5.24

### Задача 5.25

Найти коэффициент готовности системы, если коэффициенты готовности элементов  $K_r = 0,72$ ;  $K_r = 0,78$ ;  $K_r = 0,83$ ;  $K_r = 0,9$ . Соединение элементов последовательное.

Вопросы:

1. Какой вид резервирования применен в данной системе?
2. Каким образом можно повысить надежность данной системы?

### Задача 6. Контроль надежности технических устройств

Контроль надежности имеет своей целью установить, что надежность контролируемой партии не ниже установленного уровня.

Так как контроль надежности производится на основе испытания выборки, то при принятии этого решения возможны 2 вида ошибок:

ошибка 1-го рода - когда хорошая партия бракуется;

ошибка 2-го рода - когда плохая партия принимается.

Вероятность ошибки первого рода вызывается риском поставщика ( $\alpha$ ), вероятность ошибки второго рода - риском заказчика ( $\beta$ ).

Контроль надежности по методу однократной выборки заключается в том, что из контролируемой партии объема  $N$  изделий берется одна случайная выборка объемом  $n$  экземпляров. Исходя из  $N$ ,  $n$ ,  $\alpha$  или  $\beta$  устанавливаются оценочные нормативы  $A_0$  и  $A_1$ . Если выборочное значение контролируемого параметра меньше или равно  $A_0$ , то партия признается надежной, если больше или равно  $A_1$ , то партия бракуется. При контроле партий, в которых  $50 \leq n \leq 0,1 \cdot N$ , то можно пользоваться следующими формулами, устанавливающими соотношения между  $\alpha$  и  $A_0$ ,  $\beta$  и  $A_1$ :

$$\alpha = 0,5 - \varphi\left(\frac{A_0 - nq_0 + 0,5}{\sqrt{nq_0(1 - q_0)}}\right); \quad \beta = 0,5 - \varphi\left(\frac{nq_1 + 0,5 - A_1}{\sqrt{nq_1(1 - q_1)}}\right),$$

где  $A_0$  – приемочное число;

$A_1$  – браковочное число;

$\varphi(z)$  – функция Лапласа, значения которой находятся по таблице п.1 (см. приложение);

$q_0$  – приемлемая вероятность отказа;

$q_1$  – верхняя граница вероятности отказа.

Приемлемая вероятность отказа  $q_0$  может быть определена, если известно: общий объем партии  $N$  и допустимое количество изделий с дефектами (отказавших в работе)  $D_0$ :

$$q_0 = \frac{D_0}{N}.$$

Соответственно, верхняя граница вероятности отказа

$$q_1 = \frac{D_1}{N} \text{ или } q_1 = 1 - P_1,$$

где  $P_1$  – требуемая вероятность безотказной работы.

### Типовой пример

Изготовлена партия бурового инструмента в количестве 250 шт. При испытании 25 изделий на стенде зарегистрировано 3 поломки твердого сплава. Найти с риском 0,15 соответствие требованиям к надежности всей партии, если допустимая вероятность безотказной работы по ТУ должна быть не менее 0,90.

Запишем условия задачи:

$$N = 250; n = 25; \beta_1 = 0,15; P < 0,9.$$

Решение: Определим верхнюю границу вероятности отказа.

$$q_1 = 1 - P_1 = 0,10; \quad 0,15 = 0,5 - \varphi\left(\frac{25 \cdot 0,1 + 0,5 - A_1}{\sqrt{25 \cdot 0,1 \cdot (1 - 0,1)}}\right);$$

$$0,35 = \varphi\left(\frac{3 - A_1}{\sqrt{2,25}}\right), \text{ по табл. п.2 приложения П1,}$$

$$\text{при } \varphi(z) = 0,35; \quad z = 1,05 = \frac{3,00 - A_1}{\sqrt{2,25}}.$$

Откуда  $A \approx 1,00$ . Партия должна быть забракована, т. к. зарегистрированные три поломки больше допустимого количества отказов  $A_1$ .

### Задача для самостоятельного решения

6.1 Испытаниям подвергнута опытная партия подъемных механизмов, для которых удовлетворительной вероятностью безотказной работы в каждом цикле считается  $P_0 = 0,98$ . Требуется найти приемочное число отказов  $A_0$  с допустимым риском  $\alpha = 0,05$  при объеме испытаний  $n = 500$  циклов.

6.2 Текст задачи 6.1. Условия  $P_0 = 0,92; \alpha = 0,1; n = 250$ .

6.3 Текст задачи 6.1. Условия  $P_0 = 0,9; \alpha = 0,1; n = 100$ .

6.4 Для контролируемой партии принят допустимый риск  $\alpha = 0,10$ . Приемлемая вероятность безотказной работы  $P_0 = 0,85$ ; в результате испытаний получено 8 отказов. Требуется произвести контроль партии, взяв выборку объемом в 100 экз.

Примечание:

6.5 Текст задачи 6.4. Условия  $\alpha = 0,05; P_0 = 0,9; A_0 = 15; n = 50$ .

6.6 Объем испытаний  $n = 200$ , верхняя граница вероятности отказа  $q_1 = 0,10$ , а браковочное число  $A_1 = 15$ . Определить риск заказчика.

6.7 Текст задачи 6.6. Условия  $q_1 = 0,05; A_1 = 10; n = 150$ .

6.8 Изготовлена серия перфораторов в количестве 520 шт. Для выходного контроля выделено 50 перфораторов. Для признания серии надежной в

ней должно быть не более 5 % дефектных изделий. Определить приемочное число  $A_0$  с риском  $\alpha = 0,05$ .

6.9 Текст задачи 6.8. Условия  $N = 500$ ;  $n = 55$ ;  $\alpha = 0,1$ .

6.10 Текст задачи 6.8. Условия  $N = 650$ ;  $n = 50$ ;  $\alpha = 0,15$ .

6.11 Изготовлено 55 опытных насосов. Допустимое число неисправных изделий 4 шт. Найти приемочное число  $A_0$ , если испытаниям будет подвергнуто 15 насосов. Решение должно быть принято с риском, не превышающим 0,10.

6.12 Текст задачи 6.11. Условия  $N = 1000$ ;  $D_0 = 5$ ;  $n = 70$ .

6.13 Текст задачи 6.11. Условия  $N = 900$ ;  $D_0 = 10$ ;  $n = 55$ .

6.14 На складе хранится 200 изделий. При испытании 50 изделий, взятых из общего числа случайным образом, зарегистрировано 2 отказа. Требуется найти с риском 0,20 соответствие требованию надежности всей партии изделий, если допустимая вероятность безотказной работы должна быть не менее 0,95.

6.15 Текст задачи 6.14. Условия  $N = 500$ ;  $n = 70$ .

6.16 Текст задачи 6.14. Условия  $N = 1000$ ;  $n = 100$ .

6.17 Для контроля надежности взята выборка  $n = 60$  из серии  $N = 800$  шт. Контролируемая партия пневмударников допускает максимальную вероятность отказов менее 0,12. Определить браковочное число с риском  $\beta = 0,10$ .

6.18 Текст задачи 6.17. Условия  $n = 55$ ;  $\beta = 0,05$ ;  $q_1 = 0,10$ .

6.19 Текст задачи 6.17. Условия  $n = 50$ ;  $\beta = 0,15$ ;  $q_1 = 0,15$ .

6.20 Для выходного контроля техническими условиями на изготовление продукции установлен риск  $\beta = 0,10$ , вероятность безотказной работы изделия  $P = 0,90$ . Установить выдерживаются ли ТУ при объеме выборки испытания  $n = 50$  и браковочном числе 1.

6.21 Текст задачи 6.20. Условия: какое должно быть установлено браковочное число  $A_1$ , при объеме выборки 100.

6.22 Вероятность отказа стартерного механизма дизеля трактора должна быть менее 0,08. Найти браковочное число  $A_1$  с риском потребителя  $\beta = 0,10$  при 1000 запусков двигателя.

6.23 Текст задачи 6.22. Условия  $\beta = 0,05$ ;  $n = 100$ .

6.24 Система зажигания двигателя испытывалась после ремонта в течение 2000 циклов, при этом отмечено 50 отказов. Определить можно ли принять двигатель, если число отказов считать приемочным числом при риске  $\alpha = 0,05$ .

6.25 Текст задачи 6.24. Условия: 50 отказов,  $\alpha = 0,10$ .

6.26 Текст задачи 6.24. Условия: 50 отказов,  $\alpha = 0,20$ .

Вопросы:

1. В чем заключается риск изготовителя и заказчика?
2. Дать количественную оценку этого риска.



3. Как снизить риск (изготовителя, потребителя) без изменения качества изделия (за счет каких параметров)?

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1

Значение функции

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz, \quad \Phi(-z) = -\Phi(z)$$

z	Φ(z)	z	Φ(z)	z	Φ(z)
0,00	0,000	1,00	0,341	2,60	0,495
0,05	0,020	1,05	0,353	2,70	0,496
0,10	0,040	1,10	0,364	2,80	0,497
0,15	0,050	1,15	0,375	2,90	0,498
0,20	0,080	1,20	0,384	3,00	0,499
0,25	0,100	1,25	0,385	3,25	0,499
0,30	0,118	1,30	0,403	3,50	0,499
0,35	0,138	1,40	0,419	3,75	0,499
0,40	0,156	1,50	0,433	4,00	0,499
0,45	0,174	1,50	0,445	4,25	0,500
0,50	0,192	1,60	0,450	4,50	0,500
0,55	0,210	1,70	0,464		
0,60	0,230	1,80	0,471		
0,65	0,242	1,90	0,477		
0,70	0,260	2,00	0,482		
0,75	0,274	2,10	0,486		
0,80	0,288	2,20	0,489		
0,85	0,302	2,30	0,491		
0,90	0,316	2,40	0,491		
0,95	0,323	2,50	0,494		

$$\Phi_0(z) = \Phi(z) + 0,5$$

## Значение гамма – функции

$x$	$\Gamma(x)$	$x$	$\Gamma(x)$
1,00	1,000	1,85	0,946
1,05	0,974	1,90	0,962
1,10	0,951	1,95	0,980
1,15	0,933	2,00	1,000
1,20	0,918	2,50	1,3294
1,25	0,906	3,00	2,000
1,30	0,898	3,50	3,323
1,35	0,891	4,00	6,000
1,40	0,887	4,50	11,632
1,50	0,886	5,00	24,000
1,50	0,886	5,50	52,342
1,55	0,889	6,00	120,000
1,60	0,894	6,50	187,88
1,65	0,900	7,00	270,00
1,70	0,090	7,50	1871,20
1,75	0,919	8,00	5040,00
1,80	0,913		

Значение плотности вероятности  $f_0 = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{z^2}{2}}$

$z$	$f_0(z)$	$z$	$f_0(z)$	$z$	$f_0(z)$
0,00	0,3989	1,50	0,1295	3,00	0,0044
0,05	0,3984	1,55	0,1200	3,05	0,0038
0,10	0,3970	1,60	0,1109	3,10	0,0033
0,15	0,3945	1,65	0,1023	3,15	0,0028
0,20	0,3910	1,70	0,0940	3,20	0,0024
0,25	0,3867	1,75	0,0863	3,25	0,0020
0,30	0,3814	1,80	0,0790	3,30	0,0017
0,35	0,3752	1,85	0,0721	3,35	0,0015
0,40	0,3683	1,90	0,0656	3,40	0,0012
0,45	0,3605	1,95	0,0596	3,45	0,0010
0,50	0,3521	2,00	0,0540	3,50	0,0009
0,55	0,3429	2,05	0,0488	3,55	0,0007
0,60	0,3332	2,10	0,0440	3,60	0,0006
0,65	0,3230	2,15	0,0396	3,65	0,0005
0,70	0,3123	2,20	0,0355	3,70	0,0004
0,75	0,3011	2,25	0,0317	3,75	0,0003
0,80	0,2897	2,30	0,0283	3,80	0,0003
0,85	0,2780	2,35	0,0252	3,85	0,0002
0,90	0,2661	2,40	0,0224	3,90	0,0002
0,95	0,2541	2,45	0,0198	3,95	0,0002
1,00	0,2420	2,50	0,0175		
1,05	0,2299	2,55	0,0154		
1,10	0,2179	2,60	0,0136		
1,15	0,2059	2,65	0,0119		
1,20	0,1942	2,70	0,0104		
1,25	0,1826	2,75	0,0091		
1,30	0,1714	2,80	0,0079		
1,35	0,1604	2,85	0,0069		
1,40	0,1497	2,90	0,0060		
1,45	0,1394	2,95	0,0051		

**Выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности  
технических устройств (выписка из МУЗ - 69)**

**I. Определение шифра изделий**

Номер места в шифре	Признак шифра	Определение шифра
1	Ремонтопригодность	1 – неремонтируемые 2 – ремонтируемые <u>Неремонтируемые изделия</u> 1 – до отказа 2 – до отказа или до достижения предельного состояния
2	Ограничение продолжительности эксплуатации	<u>Ремонтируемые изделия</u> 1 – до первого отказа 2 – до отказа или до достижения предельного состояния 3 – до достижения предельного состояния 4 – до предельного состояния в режиме ожидания
3	Временный режим использования	1 – непрерывный 2 – циклический регулярный 3 – циклический нерегулярный <u>Неремонтируемые изделия</u>
4	Оценка последствий отказа	1 – факт отказа 2 – факт выполнения заданных функций в заданном объеме <u>Ремонтируемые изделия</u> 1 – наличие отказа 2 – факт выполнения заданных функций 3 – факт вынужденного простоя 4 – наличие отказа и вынужденный простой

### II. Выбор нормируемых показателей

Шифр изделия	Показатели надежности		Шифр изделия	Показатели надежности
1111, 1121, 1131, 2111, 2121, 2131	$T_o$		2413, 2423, 2433	$K_{\text{ти}}, T_{\gamma}$ $K_{\Gamma}, T_{\gamma}$
1211, 1221, 1231, 2211, 2221, 2231	$T_o, T_{\gamma}$		2414	$K_{\text{ти}}, \omega(t), T_{\gamma}$
1222, 1232, 2222, 2232, 2322, 2132	$P(t), T_{\gamma}$		2424, 2434	$K_{\Gamma}, \omega(t), T_{\gamma}$
2411, 2421, 2311	$\omega(t), T_{\gamma}$		2412, 2432, 2422	$K_{\text{ог}}, T_{\gamma}, K_{\Gamma}$

**Программа  
самостоятельных работ студентов (СРС)  
по дисциплине «Теория старения машин»**

№ п/п	Наименование СРС	Объём СРС, (дом/ауд.), час.	Наименование учебно-методической литературы	Форма контроля СРС
1.	Самостоятельное изучение теоретических разделов учебного пособия	18/4	Боярских Г. А. «Теория старения машин». Уч. пособие, Е.: УГГУ, 2006 г. [1]	
1.2	Главы 4 – 6, стр. 16 – 95	10/2	– " –	Коллоквиум №1 по контрольным вопросам учебного пособия (стр. 58, 82, 97)
1.3	Главы 7 – 8, стр. 98 – 181	8/2	– " –	Коллоквиум №2 по контрольным вопросам учебного пособия (стр. 150, 189)
2	Самостоятельное выполнение практических заданий	14/4	Боярских Г. А. «Теория старения машин». Методические указания (МУ) по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов, Е.: УГГУ, 2006 г. [2]	
2.1	Составление отчёта с ответами на вопросы к задачам № 1, 2, 3	8/2	– " –	Защита отчёта по задачам 1 – 3 с ответами на вопросы МУ стр. 6, 8, 15 [2]
2.2	Решение расчётно-графических задач учебного пособия [3], задачи 6.1 – 6.57, стр. 157 – 160	6/2	Боярских Г. А. «Надёжность технических систем». Уч. пособие, Е.: УГГУ, 2002 г. [3]	Защита решения задачи
	Итого	32/8		

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Боярских Г. А.* Теория старения машин. Екатеринбург: УГГУ, 2006.
2. *Кубачек В. Р., Куклин Л. Г.* Основы надежности горных машин. Свердловский горный институт, 1982. 78 с.
3. *Волков Д. П.* Надежность строительных машин и оборудования. М.: Высшая школа, 1979. 400 с.
4. *Проников А. С.* Надежность машин. М.: Машиностроение, 1978. 591 с.
5. *Решетов Д. Н.* Работоспособность деталей машин. М.: Высшая школа, 1974. 206 с.
6. ГОСТ 27.503-81. Надежность изделий машиностроения. Система сбора и обработки информации. Методы определения точечных показателей надежности по результатам наблюдений. Изд. стандартов, 1982. 55 с.
7. *Половко А. М.* Основы теории надежности. М.: Наука, 1964. 446 с.
8. *Боярских Г. А., Куклин Л. Г.* Надежность торфяных машин. Свердловск, 1990. 96 с.
9. *Боярских Г. А., Хазин М. Л.* Надёжность технических систем. Екатеринбург: УГГУ, 2002. 180 с.

Геннадий Алексеевич Боярских

ТЕОРИЯ СТАРЕНИЯ МАШИН

*Учебно-методическое пособие  
к практическим занятиям  
и самостоятельной работе студентов  
по направлению 150700–«Машиностроение»,  
а также для специалистов ремонтного,  
машиностроительного производства,  
190700–«Технология транспортных процессов»*

*4-е изд, испр. и дополненное*

Корректурa кафедры эксплуатации горного оборудования

Подписано в печать  
Бумага писчая. Формат бумаги 60x84 1/16. Печать на ризографе.  
Печ. л.3,0. Уч.-изд. л.2,72. Тираж 200 экз. Заказ №

Издательство УГГУ  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.  
Уральский государственный горный университет  
Лаборатория множительной техники



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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

### Б1.В.ДВ.03.01 ТЕОРИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Направленность  
 Системы обеспечения качества и надежности продукции машиностроения

квалификация выпускника: **магистр**

Автор: Хазин М.Л., д-р. техн. н., профессор

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатация горного оборудования

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
 факультета

горно-механический

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Екатеринбург  
 2021

Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисинов Д.И.

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры эксплуатации горного оборудования 05 июня 2019 года (протокол № 6) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Хазин М. Л.

Теория восстановления деталей машин: Методические указания по самостоятельной работе для студентов очного и заочного обучения. Направление подготовки 15.04.01 «Машиностроение». Урал. гос. горный ун-т – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. – 24 с.

В методических указаниях приведена последовательность выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Технология ремонта, восстановления и сборки машин», даны вопросы для самопроверки по разделам.

Пособие предназначено для студентов направления: 15.04.01 – «Машиностроение».

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью обучения дисциплине "Теория восстановления деталей машин" является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам проектирования современных технологических процессов ремонта, позволяющих решать задачи, возникающие при выполнении профессиональных функций.

Актуальность данной дисциплины обусловлена отсутствием достаточных средств на защиту новых деталей в машиностроении. Ремонт позволяет сэкономить денежные средства, качественно и в кратчайший срок восстановить работоспособное состояние техники, транспортных и технологических машин и оборудования.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- приобретение знаний и навыков, необходимых для разработки технологической документации;
- приобретение знаний и навыков, необходимых для восстановления деталей и ремонта машин.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных *задач*:

### ***производственно-технологическая деятельность:***

- проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт.

### **научно-исследовательская и педагогическая деятельность:**

### ***научно-исследовательская и педагогическая деятельность:***

- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;

Результатом освоения дисциплины является формирование у обучающихся следующих компетенций:

*профессиональные*

способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ПК-1);

способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии (ПК-3);

*Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:*

Для полноценного усвоения учебного материала по дисциплине «Технология ремонта, восстановления и сборки машин» студентам необходимо базироваться на знаниях следующих дисциплин: математика; сопротивление материалов; инженерная графика; теоретическая механика; материаловедение; технология конструкционных материалов; детали машин; метрология, стандартизация и взаимозаменяемость; экономика; надежность машин.

## **1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание учебной дисциплины «Теория восстановления деталей машин»:

### **Тема 1: Основы теории нанесения покрытий на детали машин**

Поверхностный слой материала и эксплуатационные свойства машин. Нанесение покрытий при восстановлении деталей машин. Особенности кристаллизации металла сварного шва и при наплавке. Кристаллизация при напылении (металлизации). Особенности кристаллизации из водных

растворов. Теоретические и практические подходы к обоснованию выбора метода создания защитных покрытий.

## **Тема 2: Технология восстановления деталей машин**

Классификация технологических способов восстановления деталей. Восстановление деталей механической обработкой, сваркой и наплавкой, металлизацией, электрохимическим и химическим осаждением. Применение электрофизических способов восстановления деталей. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей. Выбор способа восстановления деталей. Выбор материалов для восстановления деталей. Технология ремонта типовых деталей. Проектирование технологического маршрута восстановления деталей.

При изучении курса предусмотрена контрольная работа.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью нижеприведенных контрольных вопросов и заданий.

### *2.1. Примерные вопросы для подготовки к экзамену*

*Примерные вопросы для подготовки к экзамену*

1. Газовая сварка.
2. Классификации электродов.
3. Пористость в покрытиях.
4. Обработка под ремонтный размер.
5. Восстановление постановкой дополнительной деталью.
6. Восстановление деталей наплавкой в защитной атмосфере.

7. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса.
8. Технология заварки трещин.
9. Восстановление забитой резьбы на валу.
10. Восстановление деталей металлизацией.
11. Восстановление деталей пластической деформацией.
12. Восстановление изношенной резьбы на валу.
13. Контактная сварка.
14. Восстановление тонкостенной детали.
15. Восстановление деталей склеиванием.
16. Восстановление деталей металлизацией.
17. Анодно-механическая обработка.
18. Применение оксидирования.
19. Коэффициент долговечности.
20. Электрохимическое нанесение покрытия на детали.
21. Ручная электродуговая сварка.
22. . Ультразвуковая обработка деталей.
23. . Электроискровая обработка.
24. Лазерная сварка.
25. Плакирование.
26. Восстановление металлизацией.
27. Восстановление деталей синтетическими материалами.
28. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.
29. Электрофизическая обработка.
30. Классификация методов восстановления деталей машин.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

По курсу " Теория восстановления деталей машин " выполняется одна контрольная работа.

Контрольная работа ставит своей задачей закрепить и расширить теоретические знания и практические навыки по совершенствованию технологии и организации восстановления деталей и сборочных единиц. Общим направлением контрольной работы является совершенствование организации проведения ремонта.

#### 4. КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

**Тестовые задания, направленные на оценку знаний, формирующих компетенцию ОК-1:** способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (*уметь*: - абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать); **ПК-1:** способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку (*знать*: организацию и производственные процессы ремонта в машиностроении; *уметь*: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования); **ПК-3:** способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии (*знать*: организацию и производственные процессы ремонта в машиностроении; *уметь*: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования).

##### Тема № 1

##### Вариант 1

1. По размерам поры в покрытии подразделяются на
  - а) микропоры, макропоры, промежуточные
  - б) микропоры, поры, макропоры
  - в) малые, большие, промежуточные
  - г) микропоры, макропоры, средние
2. Степень переохлаждения это
  - а) разность между практической и теоретической температурами кристаллизации
  - б) величина скорости охлаждения
  - в) разность между теоретической и практической температурами кристаллизации
  - г) разность между температурой плавления и комнатной температурой



3. Структура металла шва зависит
  - а) от всех условий проведения сварки
  - б) способа сварки, состава основного и присадочного металлов
  - в) способа сварки и условий её проведения
  - г) состава основного и присадочного металлов
4. При наплавке сила сварочного тока
  - а) на 10-15% меньше, чем при сварке
  - б) как при сварке
  - в) на 10-15% больше, чем при сварке
  - г) зависит от наплавляемого металла
5. Критический размер зародышей
  - а) сильно зависит от поверхностного натяжения жидкости
  - б) мало зависит от поверхностного натяжения жидкости
  - в) зависит от поверхностного натяжения жидкости
  - г) не зависит от поверхностного натяжения жидкости

## **Вариант 2**

1. Когда наплавляемый металл соприкасается с деталью, ее поверхностный слой
  - а) оплавляется
  - б) испаряется
  - в) расплавляется
  - г) нагревается
2. Разрушению лучше противостоит сталь с качеством поверхности
  - а) Rz 40
  - б) 2,5
  - в) 1,25
  - г) Rz 20
3. Если размер критического зародыша уменьшится за счет отделения одного атома, то он
  - а) не изменится
  - б) будет продолжать расти
  - в) будет уменьшаться, вплоть до полного растворения
  - г) будет уменьшаться
4. Кристаллизация жидкого металла при наплавке начинается
  - а) от поверхности наплавленного слоя
  - б) в объеме детали
  - в) в объеме наплавленного слоя
  - г) у поверхности детали
5. При электрохимическом нанесении покрытий с нерастворимым анодом ионы металла берутся
  - а) при растворении анода
  - б) из раствора электролита
  - в) от присадочного металла

- г) из добавок
- 6. Условием равновесия неизолированной системы, находящейся при постоянных  $P$  и  $T$ , является
  - а) максимум свободной энергии  $G$
  - б) минимум свободной энергии  $G$
  - в) максимум свободной энергии  $F$
  - г) минимум свободной энергии
- 7. Срастание зародышей при химическом осаждении происходит за счет
  - а) срастания
  - б) слипания
  - в) коалесценции
  - г) коагуляции
- 8. Поры в покрытии оказывают вредное действие
  - а) в декоративных покрытиях
  - б) всегда
  - в) в парах трения
  - г) в защитных покрытиях
- 9. Особенности металлургических реакций при сварке
  - а) высокая температура нагрева, относительно малый объём расплавленного металла, кратковременность процесса
  - б) относительно малый объём расплавленного металла
  - в) высокая температура нагрева
  - г) кратковременность процесса
- 10. Очистку поверхности проводят
  - а) механическим способом
  - б) электрохимическим
  - в) всеми перечисленными
  - г) ионно-химическим

### Вариант 3

- 1. По форме поры в покрытии подразделяются на
  - а) длинные и короткие
  - б) канальчатые и точечные
  - в) канальчатые и шаровые
  - г) вытянутые и круглые
- 2. При наплавке каждый следующий виток (проход) должен перекрывать предыдущий
  - а) не менее чем на  $1/3$
  - б) не менее чем на  $0,1$
  - в) не менее чем на  $1/2$
  - г) не должен
- 3. Свободную энергию  $F$  (Гельмгольца) определяют
  - а) постоянном объеме
  - б) постоянном давлении

- в) постоянной температуре
  - г) постоянном давлении и температуре
4. Наплавка это нанесение слоя металла на поверхность детали
- а) сваркой
  - б) в твердом состоянии
  - в) под давлением
  - г) в жидком состоянии
5. Температура сварочной ванны при дуговой сварке
- а) значительно выше точки плавления
  - б) значительно ниже точки плавления
  - в) равна температуре плавления
  - г) незначительно выше точки плавления
6. Электрохимическое нанесение покрытия на деталь проводят при
- а) растворимом и нерастворимом аноде
  - б) растворимом и нерастворимом катоде
  - в) растворимом катоде
  - г) без электродов
7. В каждой точке околошовной зоны температура
- а) снижается
  - б) нарастает
  - в) вначале нарастает, а затем снижается
  - г) не изменяется
8. При образовании зародыша новой фазы свободная энергия кристалла будет
- а) меньше свободной энергии того же количества жидкости
  - б) больше свободной энергии того же количества жидкости
  - в) равна свободной энергии того же количества жидкости
  - г) практически равна свободной энергии того же количества жидкости
9. Сильными раскислителями при сварке являются
- а) титан и алюминий
  - б) углерод и алюминий
  - в) никель и хром
  - г) кремний и марганец
10. Поверхностные слои твердого тела
- а) не имеют избытка энергии
  - б) наделены избытком энергии
  - в) наделены недостатком энергии
  - г) практически аналогичны слоям в объеме

#### **Вариант 4**

1. В процессе электроосаждения на катоде происходит
- а) разряд ионов металла
  - б) атомы катода переходят в раствор
  - в) разряд ионов неметалла

- г) образование ионов металла
- 2. В каком направлении протекает кристаллизация
  - а) увеличения
  - б) уменьшения свободной энергии
  - в) не изменения свободной энергии
  - г) постоянства свободной энергии
- 3. Чем выше степень переохлаждения
  - а) тем меньше критический радиус зародыша
  - б) критический радиус зародыша не изменяется
  - в) тем больше критический радиус зародыша
  - г) зародыш растворяется
- 4. При кристаллизации металла шва водород, не успевая выделиться из металла, образует
  - а) поры
  - б) мелкие трещины
  - в) поры и мелкие трещины
  - г) микропоры
- 5. При электрохимическом нанесении покрытий с растворимым анодом ионы металла берутся
  - а) при растворении анода
  - б) от присадочного металла
  - в) из раствора электролита
  - г) из добавок
- 6. Поры в покрытии оказывают полезное действие
  - а) в декоративных покрытиях
  - б) всегда
  - в) в парах трения
  - г) в защитных покрытиях
- 7. Наиболее сильным раскислителем металла при сварке является
  - а) кремний и марганец
  - б) кремний
  - в) марганец
  - г) сера и фосфор
- 8. слияние островков без значительного изменения их формы и ориентации при металлизации
  - а) коалесценция
  - б) адсорбция
  - в) коагуляция
  - г) конвергенция
- 9. При электрохимическом восстановлении деталей катодами являются
  - а) детали, подлежащие покрытию
  - б) металл, подлежащий осаждению
  - в) присадочный металл
  - г) угольный электрод

10. Скорость образования оксидной пленки на поверхности металла исчисляется

- а) секундами
- б) минутами
- в) долями секунды
- г) часами

### Вариант 5

1. Свободную энергию  $G$  (Гиббса) определяют
  - а) постоянном объеме
  - б) постоянном давлении
  - в) постоянном давлении и температуре
  - г) постоянной температуре
2. Поры в покрытии подразделяются на
  - а) замкнутые и незамкнутые
  - б) сквозные и несквозные
  - в) несквозные и замкнутые
  - г) сквозные и замкнутые
3. Основными реакциями, происходящими в зоне сварки, являются реакции
  - а) окисления и раскисления металла
  - б) окисления металла
  - в) раскисления металла
  - г) восстановления металла
4. В процессе электроосаждения на аноде происходит
  - а) переход электронов в раствор
  - б) разряд ионов металла
  - в) атомы анода переходят в раствор
  - г) образование ионов металла
5. При подготовке поверхности решают две важнейшие задачи:
  - а) сенсибилизация и удаление загрязнений
  - б) обезжиривание и травление
  - в) травление и активация
  - г) удаление загрязнений и активация
6. При электрокристаллизации металлов рост кристаллов
  - а) происходит неравномерно и прерывно
  - б) не происходит равномерно
  - в) происходит равномерно и непрерывно
  - г) не происходит равномерно и непрерывно
7. Критический радиус зародыша определяется из условия
  - а) равенства свободной энергии
  - б) максимума свободной энергии
  - в) минимума свободной энергии
  - г) равенства свободной энергии нулю
8. Азот, попадающий в металл шва образует

- а) нитраты
  - б) нитриды
  - в) азиды
  - г) азотиды
9. Очистка поверхности световым потоком производится
- а) широкополосным световым излучением
  - б) монохроматическим световым излучением
  - в) когерентным световым излучением
  - г) всеми вариантами
10. Катион из раствора на катоде
- а) адсорбируется на поверхности металла
  - б) восстанавливается и уходит в атмосферу
  - в) коагулирует на поверхности металла
  - г) восстанавливается и выпадает в осадок

**Тестовые задания, направленные на оценку знаний, формирующих компетенцию ОК-1:** способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (*уметь*: - абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать); **ПК-1:** способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку (*знать*: прогрессивные технологические процессы восстановления и упрочнения изношенных деталей машин, *уметь*: разработать технологическую документацию; проектировать технологический процесс восстановления деталей и ремонта машин); **ПК-3:** способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии (*знать*: прогрессивные технологические процессы восстановления и упрочнения изношенных деталей машин; *уметь*: разработать технологическую документацию; проектировать технологический процесс восстановления деталей машин).

## **Тема № 2**

### **Вариант 1**

1. При какой наплавке температура детали не поднимается выше 80 °С
- а) газовой
  - б) электродуговой
  - в) вибродуговой
  - г) плазменной
2. Получаемое при электрохимическом осталивании покрытие по составу и свойствам соответствует
- а) низкоуглеродистой стали

- б) среднеуглеродистой стали
  - в) высокоуглеродистой стали
  - г) техническому железу
3. Электроискровая обработка позволяет
- а) удалять из отверстия сломанные инструменты
  - б) удалять из отверстия сломанные болты
  - в) получать отверстия любой формы сечения
  - г) все указанные действия и фосфора
4. При химическом нанесении покрытий электроны для восстановления ионов металла берутся
- а) из раствора электролита
  - б) из лигандов
  - в) от катода
  - г) от анода
5. После обработке под ремонтный размер деталь приобретает размеры
- а) номинальные
  - б) ремонтные
  - в) фактические
  - г) действительные
6. Для регулировки мощности пламени используют сменные наконечники для горелок в количестве
- а) 5
  - б) 9
  - в) 8
  - г) 7
7. Недостаток восстановления деталей металлизацией и напылением
- а) большие потери металла на разбрызгивание
  - б) малая толщина покрытия
  - в) низкая производительность
  - г) низкая твердость покрытия
8. Температура дуги при ручной электродуговой сварке, °С
- а) 8000–10000
  - б) 2000–4000
  - в) 4000– 6000
  - г) 20000–30000
9. Число ремонтов вала при обработке под ремонтный размер определяется
- а) из технологических соображений
  - б) из расчета на прочность
  - в) из конструктивных соображений
  - г) по условиям работы
10. Газовую сварку применяют при ремонте
- а) в заводских условиях
  - б) в полевых условиях
  - в) в мастерской
  - г) в цехе

## Вариант 2

1. Восстановление постановкой дополнительной детали заключается в
  - а) удалении дефектного слоя механической обработкой и установке дополнительной детали
  - б) нанесении металлического слоя с последующей установкой дополнительной детали
  - в) слесарной обработке и установке дополнительной детали
  - г) установке дополнительной детали М
2. Недостаток восстановления деталей наплавкой в защитной атмосфере
  - а) малая толщина покрытия
  - б) низкая твердость покрытия
  - в) большие потери металла на разбрызгивание
  - г) низкая производительность
3. Источник питания сварочной дуги переменного тока, это сварочный
  - а) трансформатор
  - б) сварочный выпрямитель
  - в) преобразователь сплавы
  - г) генератор
4. При наплавке каждый следующий виток (проход) должен перекрывать предыдущий
  - а) не менее чем на  $1/3$
  - б) не менее чем на  $0,1$
  - в) не менее чем на  $1/2$
  - г) не должен
5. Наплавка это нанесение слоя металла на поверхность детали
  - а) под давлением
  - б) сваркой
  - в) в твердом состоянии
  - г) в жидком состоянии
6. Недостаток восстановления деталей наплавкой под слоем флюса
  - а) малая толщина покрытия
  - б) низкая твердость покрытия
  - в) значительный нагрев детали
  - г) низкая производительность
7. При модуле  $\leq 5$  зубчатое колесо восстанавливают
  - а) сплошной круговой наплавкой
  - б) наплавкой каждого зуба в отдельности
  - в) металлизацией
  - г) сваркой
8. Какую операцию не проводят перед наплавкой
  - а) механическую обработку резанием
  - б) обезжиривание
  - в) очистка
  - г) мойку



9. Цифра в обозначении типа электрода Э150
- а) предел прочности сварного шва
  - б) длина электрода
  - в) диаметр электрода
  - г) предел прочности электрода
10. При точечной сварке соединение поверхностей происходит за счет
- а) образования сварной точки
  - б) образования межзатомных связей в отдельных точках
  - в) сварки в разных точках
  - г) образования лито-сварной точки

### **Вариант 3**

1. При заварке трещин сначала заваривают
- а) концевые отверстия, затем трещину
  - б) трещину, затем концевые отверстия
  - в) первое отверстие
  - г) трещину, второе отверстие
2. Электрохимическое меднение применяют для
- а) снижения трения
  - б) повышения пластичности
  - в) повышения износостойкости
  - г) снижения прочности и твердости
3. правка валов может проводиться в состоянии
- а) холодном и теплом
  - б) горячем и теплом
  - в) холодном и горячем
  - г) подогретом и теплом
4. При модуле 10 и более зубчатое колесо восстанавливают
- а) сваркой
  - б) сплошной круговой наплавкой
  - в) наплавкой каждого зуба в отдельности
  - г) металлизацией
5. Плотный герметичный шов обеспечивает сварка
- а) стыковая оплавлением
  - б) точечная
  - в) шовная
  - г) стыковая сопротивлением
6. Стали, свариваемые в защитной атмосфере углекислого газа
- а) малоуглеродистые и низколегированные
  - б) высокоуглеродистые
  - в) высоколегированные
  - г) среднеуглеродистые
7. Методом металлизации можно восстанавливать детали из
- а) стали

- б) дерева
  - в) любых материалов
  - г) цветных металлов
8. Аргодуговую сварку не используют при сварке
- а) титана
  - б) легированной стали
  - в) цветных металлов
  - г) углеродистой стали
9. Забитую резьбу на валу восстанавливают
- а) наплавкой
  - б) метчиком
  - в) фрезерованием
  - г) прогонкой плашки
10. После правки вала необходимо провести
- а) закалку
  - б) отжиг
  - в) отпуск
  - г) нормализацию

#### **Вариант 4**

1. Обломок крепежа можно удалить из глубины отверстия
- а) забивкой квадратной оправки
  - б) приваркой поперечного стержня
  - в) отверткой
  - г) забивкой круглой оправки
2. При восстановлении, дополнительную деталь стопорят от продольного смещения
- а) болтом
  - б) штифтом
  - в) штифтом или проваркой по контуру
  - г) проваркой по контуру серы
3. Сварочной дугой называется
- а) мощный нестабильный разряд электричества в газе
  - б) маломощный нестабильный разряд электричества в газе
  - в) тлеющий разряд
  - г) мощный стабильный разряд электричества в газе
4. Технологический критерий позволяет
- а) отобрать способы, не подходящие для восстановления данной детали
  - б) отобрать способы, подходящие для восстановления данной детали
  - в) подобрать технологию восстановления данной детали
  - г) сгруппировать детали с одинаковыми дефектами
5. Флюс при сварке используется для
- а) обеспечения стабильности горения дуги
  - б) легирования металла

- в) уменьшения пористости шва
  - г) защиты металла от окисления
6. Детали подлежат восстановлению, если их износ
- а) меньше допустимого
  - б) меньше предельного
  - в) больше допустимого
  - г) больше предельного 60
7. При металлизации структура получаемого покрытия
- а) неоднородная
  - б) неоднородная с неметаллическими включениями
  - в) плотная
  - г) однородная
8. Нахлесточные сварные соединения образуются при сварке
- а) термитной
  - б) стыковой
  - в) точечной и шовной
  - г) трением
9. Толщина каждой из заготовок при шовной и точечной контактной сварке
- а) до 5 мм
  - б) до 35 мм
  - в) любая
  - г) до 15 мм
10. Восстановление детали обработкой под ремонтный размер заключается в
- а) удалении дефектного слоя механической обработкой
  - б) ремонте размеров
  - в) нанесении слоя с последующей механической обработкой
  - г) слесарной обработке

### **Вариант 5**

1. Пористое покрытие используют для
- а) уменьшения массы покрытия
  - б) запаса воздуха
  - в) проветривания детали
  - г) запаса масла
2. Задачей технологического процесса восстановления деталей является выбор наиболее
- а) рационального способа восстановления
  - б) экономичного способа восстановления
  - в) рационального и экономичного способа восстановления
  - г) рационального и экономичного способа восстановления в условиях данного предприятия
3. Клей ВС-10Т применяют для склеивания
- а) металлов

- б) неметаллов
  - в) любых материалов
  - г) металлов и неметаллов
4. Лазерную сварку можно проводить в
- а) вакууме
  - б) на воздухе
  - в) в защитной атмосфере
  - г) при всех условиях
5. Производительность при ручной электродуговой сварке зависит от
- а) мощности дуги
  - б) квалификации сварщика
  - в) напряжения
  - г) силы тока колес
6. Тонкостенную деталь можно восстанавливать наплавкой
- а) электродуговой
  - б) газовой
  - в) вибродуговой
  - г) плазменной
7. проволока для металлизации применяется
- а) гладкая и твердая
  - б) гладкая и мягкая
  - в) полутвердая
  - г) мягкая и с пупырышками
8. Вытяжка – увеличение длины детали за счет
- а) уменьшения ширины
  - б) локального уменьшения поперечного сечения
  - в) уменьшения высоты
  - г) уменьшения поперечного сечения
9. Оксидирование применяют для
- а) повышения износостойкости
  - б) восстановления износа марганец
  - в) повышения твердости
  - г) защиты от коррозии
10. Электрическая дуга прямой полярности
- а) переменного тока
  - б) минус – электрод, плюс – изделие
  - в) минус – изделие, плюс – электрод
  - г) постоянного тока

*Критерии оценивания:* правильность ответа

*Правила оценивания тестового задания:*

Правильный ответ – 1 балл.

Неправильный ответ, ответ с ошибкой – 0 баллов

*Критерии оценки:*

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 9-10 баллов (90-100% правильных ответов)

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 7-8 баллов (70-89% правильных ответов)

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 5-6 баллов (50-69% правильных ответов)

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 0-4 баллов (0-49% правильных ответов)

## **Контрольная работа по темам 1-2**

### ***Вариант 1***

В последнее время с целью снижения расхода металлических материалов, а также уменьшения трудоемкости изготовления из них изделий без каких-либо отходов и без обычных операций резания строгания, сверления, точения и т. п. используют технологию порошковой металлургии. Указать, каким должен быть метод восстановления деталей (колец, подшипников) и каково должно быть исходное состояние материала, чтобы упростить и удешевить технологический процесс их восстановления и процесс последующей термической обработки, повышающей плотность и одновременно увеличивающей износостойкость.

### **Вариант 2**

Завод должен восстановить три вала двигателей. Они должны иметь временное сопротивление растяжению не ниже 750 МПа. Однако первый вал имеет диаметр 35 мм, второй 50 мм и третий 120 мм. Выбрать сталь для восстановления валов, обосновать сделанный выбор, рекомендовать режим термической обработки и указать структуру в готовом вале.

*Критерии оценивания:* Правильность выбора режима термической обработки – 1 балл, выполнение и правильность расчетов – 1 балл, наличие пояснений к расчетам – 1 балл, выводы по полученным результатам – 1 балл, оформление работы – 1 балл.

*Критерии оценки:*

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями; методика решения задач правильная и все действия обоснованы; все расчеты выполнены верно; ответ полный, имеется вывод по задаче, материал изложен профессиональным языком, логично – 4-5 баллов.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа оформлена аккуратно, с незначительными замечаниями (отступлениями от требований); методика решения задач правильная и все действия обоснованы; в расчетах имеются ошибки; ответ полный, имеется, вывод по задаче или его нет, материал изложен профессиональным языком, логично – 3-4 балла.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа оформлена с существенными замечаниями (отступлениями от установленных требований); методика решения задач правильная, однако действия не обоснованы; в расчетах имеются ошибки; ответ неполный, не имеет вывода по задаче, материал изложен без использования профессиональной терминологии, логично – 2-3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа оформлена неаккуратно, со значительными отступлениями от требований; методика решения задач не правильная и (или) действия не обоснованы; ответ полный или неполный, нет вывода по задаче, материал изложен без использования профессиональной терминологии, нелогично – 0-1 балл.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Восстановление деталей машин : справочник / Под ред. В. П. Иванова. - Москва: Машиностроение, 2003. - 672 с.
- 2 Воробьев Л. Н. Технология машиностроения и ремонт машин: учебник - Москва: Высшая школа, 1981. - 344 с.
- 3 Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонтных баз горных предприятий: учебное пособие / В. Т. Дмитриев, Г. А. Боярских. - 2-е изд., стер. - Екатеринбург: УГГГА, 2001. - 140 с.
- 4 Солод Г. И., Морозов В. И., Русихин В. И. Технология машиностроения и ремонт горных машин : учебник. - Москва : Недра, 1988. - 421 с.
- 5 Технология, оснащение и организация ремонтно-восстановительного производства: учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Горохов [и др.]; под ред. В. П. Иванова. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 552 с.
- 6 Хазин М. Л. Теория и методы восстановления деталей горных машин : учебное пособие. - Екатеринбург : УГГУ, 2006. - 308 с .



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Специальность

**15.04.01. Машиностроение**

Учебно-методическое пособие  
по выполнению и оформлению  
ВКР магистра направления  
15.04.01 – «Машиностроение»  
очного обучения

Одобен на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования

(название кафедры)

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 21.09.2021

(Дата)

Рассмотрен методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

\_\_\_\_\_

(подпись)

Осипов П.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 12.10. 2021 г.

(Дата)

Екатеринбург  
2021



Методические указания дисциплины согласованы с выпускающей кафедрой  
эксплуатации горного оборудования

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Симисинов Д.И.

X12

Рецензент А. П. Комиссаров, д-р техн. наук, профессор кафедры ГМК Уральского государственного горного университета

**Хазин М.Л., Волегов С.А.**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА:** учебно-методическое пособие по выполнению и оформлению ВКР магистра направления 15.04.01 – «Машиностроение» очного обучения.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017 – 54 с.

В учебно-методическом пособии приведены основные требования к оформлению выпускной квалификационной работы магистра, а также методические указания по ее выполнению.

Учебно-методическое пособие предназначено для магистрантов направления 15.04.01 – «Машиностроение» очного обучения.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1..... МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ .....	6
1.1. Общие положения.....	6
1.2. Выбор темы и назначение научного руководителя .....	7
1.3. Примерные темы магистерских диссертаций.....	9
1.4. Задание на магистерскую диссертацию .....	12
2..... СТРУКТУРА И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ .....	12
2.1. Этапы выполнения магистерской диссертации .....	12
2.2. Структура магистерской диссертации.....	13
3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ .....	23
3.1. Оформление текста .....	23
3.2. Язык и стиль диссертации.....	27
3.3. Оформление иллюстраций.....	29
3.4. Написание формул .....	32
3.5. Оформление таблиц.....	34
3.7. Оформление библиографического списка.....	36
3.7. Оформление приложения .....	36
4. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ.....	37
4.1. Предзащита на кафедре .....	37
4.2. Проверка на плагиат.....	37
4.3. Необходимые документы .....	38
4.4. Типичные ошибки при подготовке и оформлении диссертации.....	38
5. ДОКЛАД И ПРЕЗЕНТАЦИЯ .....	39
5.1. Доклад.....	39
5.2. Презентация.....	40
6. ЗАЩИТА ДИССЕРТАЦИИ .....	41
Список литературы .....	43
Приложение 1 .....	44
Приложение 2.....	45
Приложение 3.....	46

Приложение 4.....	47
Приложение 5.....	51
Приложение 6.....	52
Приложение 7.....	53
Приложение 8.....	0

## **ВВЕДЕНИЕ**

Магистр - это образовательно-квалификационный уровень выпускника магистратуры, который на основе квалификации бакалавра или специалиста получил углубленные специальные навыки и знания инновационного характера, имеет определенный опыт их применения и продуцирования для решения профессиональных проблемных задач в определенной области.

Современный магистр по объему и уровню знаний должен быть подготовлен к решению сложных научно-технических задач по специальности. Он должен уметь обрабатывать патентно-лицензионную и реферативную информацию, пользоваться не только научно-технической литературой, но и информацией из Российской автоматизированной системы поиска и распространения патентной и реферативной информации (РАСПРИ), Internet, компьютерной техникой.

За время обучения студент должен научиться организовывать и проводить технические исследования, внедрять их результаты в практику, а также определять предпочтительные рынки применения разрабатываемых инвестиционных проектов, конструкций и технологий, исследовать конкурентоспособность применяемых технологий.

Выпускная квалификационная работа магистра (далее по тексту ВКРМ) является завершающим этапом обучения студента в университете. Выполнение ВКРМ должно не только помочь ему систематизировать, закрепить теоретические знания и практические навыки, но и развить способности к самостоятельной работе, научным исследованиям, экспериментированию и наилучшим образом подготовить его к будущей деятельности в выбранной специальности либо к продолжению обучения.

# 1. МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

## 1.1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа магистра (ВКРМ), в соответствии с основной образовательной программой магистратуры, выполняется в виде магистерской диссертации (МД) на соискание степени магистра техники и технологии по направлению 15.04.01 «Машиностроение». После публичной защиты магистерской диссертации студенту присваивается степень магистра. Эта степень отражает, прежде всего, образовательный уровень выпускника вуза и его способности как начинающего научного работника.

Совокупность полученных в МД результатов позволяет определить уровень научной квалификации магистранта и должна свидетельствовать о наличии умений и навыков самостоятельно вести научные исследования, формулировать выводы, высказывать гипотезы и решать конкретные задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

Выполнение магистерской диссертации является заключительным этапом обучения студента в магистратуре и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по соответствующему направлению образования и формирование навыков применения этих знаний при решении конкретных научных, научно-технических, экономических и производственных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований;

- приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулирование новых выводов и положений на основе результатов выполненной работы.

Магистерская диссертация (МД), как самостоятельное научное исследование, квалифицируется как учебно-исследовательская работа, в основу которой заложено моделирование более или менее известных решений. Ее тематика и научный уровень должны отвечать образовательно-профессиональной программе обучения. Выполнение МД должно не столько решать научные проблемы или задачи, сколько свидетельствовать о том, что ее автор способен вести научный поиск, распознавать профессиональные проблемы, выявлять и формулировать научные задачи, знать методы и приемы их решения.

За время обучения магистрант должен 1-2 раза выступить с сообщением и опубликовать 1-2 статьи по теме диссертации на научно-практической конференции молодых ученых и студентов в рамках Уральской горно-промышленной декады.

## **1.2. Выбор темы и назначение научного руководителя**

Тема – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Выбор темы – это этап, который определяет будет ли успешным диссертационное исследование, признают ли специалисты его результаты новыми, полезными не только для соискателя, но и для общества.

Выбор темы должен является результатом изучения общественных потребностей, производственных запросов, состояния научных исследований на данный момент времени. Тема должна быть актуальной, т. е. важной, требующей скорейшего разрешения в настоящее время.

Тема должна иметь научную новизну, вносить вклад в науку. Это значит, что тема в такой постановке никогда не разрабатыва-

лась и в настоящее время не разрабатывается, т. е. дублирование исключается.

Тема должна быть экономически эффективной и иметь значимость. Любая тема прикладных исследований должна давать экономический эффект в народном хозяйстве. Это одно из важнейших требований.

На стадии выбора темы исследования предполагаемый экономический эффект может быть определен, как правило, ориентировочно. Иногда экономический эффект на начальной стадии установить вообще нельзя. В таких случаях для ориентировочной оценки эффективности можно использовать аналоги (близкие по названию и разработке темы).

Тема диссертационного исследования в ходе выполнения может корректироваться (уточняться цель, изменяться задачи и т. д.), это может быть связано с появлением новых гипотез, а также обусловлено результатами анализа научно-технической литературы, патентов, проведенных теоретических исследований и поисковых предварительных экспериментов. Качественный выбор темы является одним из основных условий дальнейшего творческого успеха и получения полезных научных и практических результатов.

Тема магистерской диссертации рассматривается, утверждается на заседании кафедры и выдается магистранту до начала выполнения квалификационной работы в соответствии с учебным планом. Одновременно с утверждением темы назначается научный руководитель.

Научный руководитель магистерской диссертации:

- помогает магистранту в составлении рабочего плана выполнения магистерской диссертации;
- проводит консультации с магистрантом: оказывает ему необходимую методическую помощь;
- обсуждает результаты, корректирует при необходимости план работы,



- рекомендует подборку необходимой литературы, а также помогает при подготовке доклада и презентации магистерской диссертации для ее защиты;
- проверяет выполнение работы и ее частей.

Тема диссертации должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы.

### **1.3. Примерные темы магистерских диссертаций**

1. Модернизация узлов машин и оборудования.
2. Разработка технологии повышения износостойкости деталей машин.
3. Конструирование оригинального оборудования (оснастки, приспособления, узла).
4. Теоретические основы разработки высокоинтенсивной аппаратуры для упрочнения деталей машин.
5. Исследование влияния изменения структуры материала при длительной эксплуатации на прочностные характеристики технологического оборудования;
6. Исследование и разработка технологии плазменного упрочнения деталей машин.
7. Разработка математических моделей глубокого проплавления применительно к электронно-лучевой сварке.
8. Исследование влияния структуры сварного шва на склонность к распространению усталостных трещин.
9. Исследование особенностей структурообразования покрытий при микродуговом оксидировании.
10. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства, для восстановления деталей машин.
11. Разработка метода расчета технических параметров изделий исходя из заданной долговечности их функционирования

12. Исследование высокотехнологичных композиционных материалов с заданными физико-механическими свойствами для изделий машиностроения
13. Влияние радиальной деформации тела гайки, шероховатости поверхности витков и опорного изгибающего момента на жесткость и демпфирующие свойства резьбовых соединений
14. Исследование и обеспечение нагрузочной способности соединений с натягом под действием изгибающего момента и вращения
15. Методы расчета и испытаний зубчатых передач с учетом переменной концентрации нагрузки
16. Повышение ресурса деталей машин на основе электрохимико-механической обработки
17. Разработка и исследование подшипников скольжения для ремонта насосных установок
18. Разработка методики оценки зеркала цилиндров двигателя внутреннего сгорания.....
19. Теоретико-экспериментальное обоснование повышения износостойкости пары трения кольцо-маслоотражатель турбокомпрессора методом отпуска
20. Технологическое обеспечение ремонта и повышение динамических качеств .....
21. Исследование влияния режимов эксплуатации на износ зубчатых колес
22. Компьютерное моделирование жизненного цикла изделия на примере «Муфта зубчатая».
23. Совершенствование прокладок в редукторах станков
24. Повышение ресурса работы подъемного вала лебедки агрегата
25. Совершенствование технологии ремонта валов тяжело нагруженных редукторов
26. Разработка конструкций термодинамического инструмента для напыления износостойкого покрытия на детали машин.
27. Исследование ветровой энергетической установки с неподвижной составной осью вращения

28. Исследование технологических параметров контроля деталей электропривода.
29. Оптимизация режимов электроискровой обработки деталей из жаропрочных сплавов и сталей
30. Исследование методов ремонта валов электродвигателей
31. Исследование конструкций и типов оборудования для восстановления поверхностей деталей электромоторов генераторов
32. Обеспечение ремонтпригодности машин при проектировании оборудования
33. Гальванические способы восстановления деталей машин
34. Разработка методов технического диагностирования машин
35. Технология дефектации двигателей при необезличенном ремонте
36. Исследование процессов трения и изнашивания деталей машин
37. Управление качеством продукции при производстве и ремонте изделий машиностроения.
38. Усовершенствование технологического процесса химических покрытий деталей машин
39. Исследование процессов трения и изнашивания деталей и узлов...
40. Восстановление деталей электролитическими покрытиями (повышение износостойкости)
41. Технология ремонта машин с применением синтетических материалов
42. Применение синтетических материалов при производстве и ремонте деталей машин.
43. Инновационные технологии эксплуатации и ремонта дробильно-размольного оборудования
44. Повышение надежности приводов барабанных мельниц
45. Повышение эксплуатационной надежности и ресурса работы бурового насоса НБТ-600
46. Повышение износостойкости деталей гидроагрегатов трактора

47. Совершенствование метода восстановления изношенных деталей машин путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов
48. Модернизация и продление сроков службы специальных машин для уборки снега
49. Исследование, разработка конструкции и технологии изготовления формообразующих деталей пресс-формы литья под давлением с использованием CAD - CAE - CAM систем
50. Исследование качества износостойких покрытий, нанесенных способом плазменно-порошковой наплавки

Окончательная формулировка темы диссертации корректируется выпускающей кафедрой не позднее двух месяцев до даты защиты.

#### **1.4. Задание на магистерскую диссертацию**

Задание на магистерскую диссертацию (приложение 2) подписывается научным руководителем, студентом и утверждается заведующим кафедрой.

## **2. СТРУКТУРА И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

### **2.1. Этапы выполнения магистерской диссертации**

Магистерская диссертация, как и любое научное исследование, включает ряд этапов.

1. Обоснование актуальности выбранной темы
2. Постановка цели и конкретных задач исследования
3. Определение объекта и предмета исследования

4. Выбор методов проведения исследования
5. Описание процесса исследования
6. Обсуждение результатов исследования
7. Оформление диссертации
8. Защита диссертации

Приведенная выше последовательность не является строго обязательной.

План выполнения работы составляется магистрантом в течение первой недели 1 семестра, согласно учебному плану. Выпускная работа должна быть закончена не позднее, чем за одну неделю до начала защиты.

Текущие консультации с руководителем проводятся по мере необходимости, но не реже одного раза в неделю. Руководитель контролирует ход и полноту выполнения плана.

Допуск к защите ВКРм осуществляется заведующим кафедрой на основании рассмотрения законченной и подписанной автором выпускной работы и письменного отзыва руководителя, при полном выполнении задания на ВКРМ в соответствии с нормативными документами.

## **2.2. Структура магистерской диссертации**

Диссертация состоит из следующих разделов (полный перечень и структура разделов могут быть изменены в зависимости от тематики работы):

- Титульный лист;
- Задание;
- Оглавление;
- Введение;
- Аналитический обзор;

Описание устройства и работы исследуемого и проектируемого оборудования;

Экспериментальная часть;  
 Полученные результаты и их обсуждение;  
 Заключение;  
 Библиографический список;  
 Приложения;  
 Презентационный материал.

Таблица 1

**Объем основных разделов ВКРМ**

№ п/п	Разделы	Ориентировочный объем, стр
1.	Введение	1-2
2.	Аналитический обзор	15-20
3.	Экспериментальная часть (Описание устройства и работы исследуемого и проектируемого оборудования)	12-15
4.	Полученные результаты и их обсуждение	20-25
5.	Заключение	2-3
6.	Библиографический список	2-3
7.	Приложения	по необходимости
8.	Презентационный материал	8-10 листов или слайдов
ИТОГО:		70-80 страниц текста

### Титульный лист

Титульный лист оформляется согласно приложению 1.

### Задание

Образец бланка заданий для магистрантов приведен в приложении 2.

## **Введение**

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы.

## **Аналитический обзор**

Аналитический обзор начинается с обоснования актуальности темы диссертации. Актуальность темы диссертационного исследования означает, что поставленные в диссертации по выбранной теме цель и задачи, требуют скорейшего решения для практики или соответствующей отрасли науки.

Данный раздел МД включает описание и анализ объекта исследования, и анализ исходной информации – отечественных и зарубежных литературных источников: патентов и авторских свидетельств на изобретения и научных статей за последние 5 лет.

Проблема диссертационного исследования должна логически вытекать из установленного противоречия с точным вычленением того, что имеет отношение к науке, переведено в плоскость науки и сформулировано на языке науки. Сказанное поясняется схемой, приведенной ниже.

1. Анализ ситуации по теме диссертации
2. Противоречие известного и неизвестного
3. Проблема, решаемая в диссертации
4. Актуальность диссертации

При обосновании актуальности требуется целостное представление о развитии конкретной отрасли науки и направлении, представляющем данную отрасль науки. Целостность достигается систематизацией объекта исследования, составлением классификаций,

характеризующих направление научного исследования. Классификация позволяет в целом изложить понимание направления развития и более подробно остановиться на той области, где находится предмет исследования диссертанта, который формулируется как тема работы.

Необходимо обратить внимание как на недостаток то, что не приводится обоснование конкретно выбранной соискателем темы.

В аналитическом обзоре исходной информации в порядке развития знаний по исследуемому вопросу, приводят краткое описание и анализ всех источников научно-технической информации. Одновременно следует составить список использованных источников. Магистрант должен критически сопоставить точки зрения их авторов, дать оценку состояния исследуемого вопроса, выразить свое мнение о достоверности и достаточности литературных и других данных, о методиках исследований, о сомнительных, противоречивых или ошибочных положениях и выводах.

В конце раздела формулируют краткие выводы, в которых фиксируют состояние вопроса, формулируют цель и задачи исследования.

### **Описание устройства и работы исследуемого и проектируемого оборудования**

В данном разделе описывают устройство и работу исследуемого или проектируемого оборудования. Далее описывают принцип работы исследуемого или проектируемого оборудования.

### **Экспериментальная часть**

В основе экспериментальных исследований лежит научно поставленный опыт или наблюдение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за его ходом, управлять им, воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий.

Основная цель эксперимента заключается в проверке теоретических положений, рабочих гипотез. Эксперимент позволяет более глубоко и шире изучить исследуемый процесс. На этапах началь-



го исследования процесса часто возникает необходимость в проведении поисковых экспериментов. При отсутствии достаточных предварительных данных такие эксперименты позволяют выявить все возможные факторы, влияющие на изучаемое явление.

Лабораторные опыты проводят с применением типовых или оригинальных приборов, специальных модулирующих установок, стендов и т. п.

Лабораторные исследования позволяют наиболее полно и качественно, с требуемой повторяемостью изучить влияние на данный процесс одних характеристик при варьировании других. Однако лабораторные эксперименты не всегда могут полностью моделировать протекание реального процесса.

Производственные экспериментальные исследования проводятся с целью изучения процесса в реальных условиях с учетом воздействия случайных факторов производственной среды. Данный вид исследования часто связан с большими трудозатратами на организацию его проведения, требует особо тщательное планирование и подготовку. В ряде случаев производственный эксперимент проводится с применением методики анкетирования.

В зависимости от выбранной темы магистерской диссертации объем экспериментальных исследований может быть различным. В некоторых случаях, например, для подтверждения рабочей гипотезы достаточно лабораторного эксперимента. При слабой изученности процесса необходимо провести серию экспериментальных исследований: предварительные (поисковые), лабораторные на экспериментальных образцах, производственные на реальных объектах. С целью исключения излишних затрат времени, труда и средств экспериментальные исследования должны быть качественно спланированы, определена их цель и четко сформулированы задачи.

Проведение любого эксперимента чаще всего осуществляется в следующей последовательности:

- формулируется рабочая гипотеза, подлежащая экспериментальной проверке;

- определяются варьируемые параметры, пределы и шаг их изменения;
- выбираются средства измерения и при необходимости разрабатывается экспериментальный стенд;
- разрабатывается программа экспериментальных работ, включающая обоснование объема эксперимента, повторяемости и числа опытов, последовательности их проведения;
- обосновываются способы обработки и анализа экспериментальных данных.

В данном разделе обычно приводится описание методик исследования. Достаточно подробно следует изложить организацию эксперимента, описать методики, используемую аппаратуру. В случае использования нестандартной аппаратуры следует привести её схему или эскиз, если используется стандартная методика, дать ссылку на соответствующий ГОСТ.

Обязательно следует приводить подробные сведения о погрешностях измерений. При чтении этой главы не должно возникать вопросов о том, как были получены те или иные данные. Любой прочитавший ее должен понять, как провести аналогичное исследование (например, с целью проверки ваших результатов).

Для экспериментальной части работы может быть рекомендована следующая структура:

- а) описание экспериментальной установки или применяемого метода;
- б) правила и меры безопасности при работе на экспериментальной установке;
- в) методика проведения эксперимента (планирование эксперимента);
- г) математическая обработка результатов эксперимента и их обсуждение;
- д) научное и практическое значение полученных результатов;
- е) оценка разработанного образца (устройства).

В заключение экспериментальной части проводятся итоговые расчеты, в которых вычисляются основные характеристики и параметры, которые являлись целью исследования.

## **Теоретические исследования**

Объем и глубина исследований по этому важному разделу определяется исходя из темы диссертации, цели, поставленных задач, профессионального уровня подготовки и способностей диссертанта. Целью теоретических исследований является выделение в процессе синтеза знаний существенных связей между исследуемым объектом и окружающей средой, объяснение и обобщение результатов эмпирического исследования, выявление общих закономерностей и их формализация.

Теоретические исследования основываются на аксиомах, законах, принципах, постулатах и теоремах, т.е. на логических построениях, которые сформулированы в результате развития науки. Их значимость состоит в том, что они исключают необходимость в повторении ранее пройденных этапов по накоплению опыта и нового получения данных тех исследований, которые послужили основанием для установления вышеперечисленных логических построений, если им подчиняются исследуемые объекты.

В ходе теоретических исследований могут решаться следующие задачи:

- изучение физической природы исследуемых объектов, явлений и процессов;

- построение принципиальных моделей этих объектов исследований в целом или по отдельным характеристикам;

- выделение связей между исследуемым объектом (системой) и окружающей средой;

- повышение надежности экспериментальных исследований (обоснование параметров и условий наблюдений, точности измерений);

- проверка и объяснение результатов экспериментальных исследований;
- обобщение результатов исследования, нахождение общих закономерностей путем обработки и интерпретации опытных данных;
- сравнение возможных эквивалентных моделей исследуемому объекту;
- расширение результатов исследования на ряд подобных объектов без повторения всего объема исследований;
- изучение объекта, недоступного для непосредственного исследования;
- построение расчетных моделей функционирования объекта;
- исследование закономерностей функционирования объекта исследования;
- решение задач анализа, синтеза и оптимизации параметров исследуемых объектов.

## **Заключение**

В заключении и выводах по диссертации дается оценка полученных результатов, формируются общие выводы по работе, часть из которых должна определять научную новизну, другая - практическую ценность. Их число не должно превышать 5-6. В них в сконцентрированном виде должны быть изложены полученные новые научные знания и практические результаты.

Рекомендуется следующая схема представления выводов. В первых пунктах перечисляются результаты, представленные в данном разделе (главе) диссертации; этим очерчивается рассматриваемый предмет научного исследования.

Затем один или несколько пунктов могут более глубоко раскрывать новое научное знание, давать уточнение, определяющее его уникальность и отличие от известных положений (научная новизна). В выводах должна подтверждаться достоверность и обоснованность научных положений, полезность их практического использо-

вания. Между пунктами выводов должна просматриваться связь, последовательность, иерархия по степени их важности.

Следует различать выводы, изложенные в заключение диссертации, от выводов и рекомендаций, сделанных к каждой главе. Если первые в большей степени обобщают результаты диссертационной работы, то последние должны быть более конкретными, раскрывать сущность нового научного знания с указанием деталей, особенностей и новизны конкретных результатов исследования.

Научные выводы, характеризующие новое научное знание (научную новизну), могут начинаться словами: «Расчет показал, что ... при условиях ... возникает ... явление, которое объясняется...»; или «Экспериментально установлено, что ... влияние..., ослабевающее при...»; или «Выявлен эффект воздействия..., состоящий в том, что при ... наблюдается...»; или «Сравнение результатов эксперимента и расчетных исследований позволяет сказать, что ... в диапазоне от...»; или «Различие результатов расчета и эксперимента на участке изменения ... от ... и до ... объясняется...» и др.

Выводы, характеризующие практическую ценность, могут быть сформулированы следующим образом: "Использование разработанной методики расчета рациональных режимов ...дает возможность сократить время ... на ... % "; "Введение в технологический процесс ... операции ... обеспечивает повышение долговечности узла ..." и т. п. Своеобразным критерием качества выводов, выполненных к главе или к диссертации в целом, может быть степень понимания диссертационной работы специалистом, прочитавшем выводы, без подробного ознакомления с фрагментом работы, по которому они сделаны.

Грубой ошибкой диссертанта является представление в заключении вместо выводов краткого изложения представленных в диссертации этапов исследования. Выводы должны содержать то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты диссертационной работы. Они должны отражать логику проведенного исследования и в достаточной степени охватывать результаты

достижения поставленной цели и задач. Заключение должно содержать: краткие выводы по результатам выполненных исследований или отдельных этапов; оценку полноты решений поставленных задач; разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов МД; оценку технико-экономической и экологической эффективности использования разработок магистранта в реальном секторе экономики.

## **Библиографический список**

Библиографический список источников, использованных при выполнении МД, составляют в порядке их упоминания. Список использованных при написании диссертации литературных и других источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ.

## **Приложения**

В приложении включают материалы, связанные с выполнением МД, которые по каким-либо причинам нецелесообразно включать в основную часть:

- акт проверки на «антиплагиат»;
- промежуточные математические преобразования, зависимости и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний и опытов;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ;
- технологическую документацию;
- отзыв руководителя на магистерскую диссертацию;
- рецензия на магистерскую диссертацию.

В каждом конкретном случае состав приложений определяет магистрант по согласованию с научным руководителем.

### **3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **3.1. Оформление текста**

Основная часть текста разбивается на разделы. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Разделы нумеруются арабскими цифрами без точки. Заголовки разделов печатаются строчными буквами, начиная с прописной с абзацного отступа (1,25), без точки в конце и выделяются полужирным шрифтом, не подчеркивая. Переносы слов в заголовке не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки пунктов и подпунктов печатают с абзацного отступа, при этом используют шрифт, размер которого уменьшается в последовательности рубрикации. Заголовки разделов и подразделов отделяют от основного текста двумя-тремя интервалами.

Диссертация состоит из перечисленных в разделе 2.1. структурных элементов. Каждый раздел, а также структурные элементы, например, «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК» следует начинать с нового листа.

Текст МД с включенными в него таблицами, иллюстрациями должен располагаться на формате А4. Допускается представлять отдельные материалы на формате А3.

МД должна быть отпечатана на белой бумаге с соблюдением следующих полей: слева – 3 см, сверху – 2 см, снизу – 2 см, справа – 1,5 см. Размер абзацного отступа – 1,25 см. Междустрочный интервал – одинарный. Для печати основного текста использовать шрифт Times New Roman, размер – 14 пунктов, цвет – черный.

Номера страниц МД проставляют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию в правом нижнем углу без точки в конце.

Титульный лист считается первой страницей, но номер на нем не ставят.

Таблицы, рисунки и формулы также должны быть пронумерованы. Нумерация может быть сквозной (одноуровневой) либо многоуровневой (это более предпочтительно и удобно), в многоуровневом номере числа разделяются точкой.

На материалы, взятые из литературы и других источников (утверждения, формулы, цитаты и т. п.), должны быть даны ссылки с указанием номера источника по списку использованной литературы. Номер ссылки проставляется арабскими цифрами в квадратных скобках.

Каждую главу диссертации следует завершать краткими выводами, которые подводят итоги отдельных этапов исследования и на которых базируется формулировка основных научных результатов и практических рекомендаций диссертационного исследования в целом.

Оформление диссертации следует выполнять на компьютере с использованием современных текстовых редакторов.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять знак « $\emptyset$ » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак « $\emptyset$ »;

- применять без числовых значений математические знаки, например:  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно), (меньше или равно), (больше или равно), (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения



в соответствии с ГОСТ 8.417. Не следует обозначения единиц называть размерностями.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

Буквенные обозначения единиц должны печататься прямым шрифтом, что позволяет легко отличить их от обозначений физических величин, которые по международным соглашениям всегда печатаются наклонным шрифтом (курсивом).

В обозначениях единиц точку как знак сокращения не ставят.

К обозначениям единиц и к их наименованиям нельзя добавлять буквы (слова), указывающие на физическую величину или на объект, например, м<sup>3</sup> (кубический метр). Определяющие слова следует присоединять к наименованию величины, а единицу обозначать в соответствии со стандартом. Например, объем газа, приведенный к нормальным условиям, 10 м<sup>3</sup>, масса условного топлива 100 т и т. д.

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, следует отделять точками на средней линии, как знаками умножения, например, н м; Вт/(м<sup>2</sup> К).

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления должна применяться только одна черта: косая или горизонтальная. При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе следует помещать в строку, произведение обозначений в знаменателе следует заключать в скобки.

Обозначения единиц следует применять после числовых значений величин и помещать в строку с ними. Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел, равный минимальному расстоянию между словами. Пробел не оставляют, если в виде обозначения используется знак, поднятый над строкой, например, 20°, но 20 °С.

При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключать числовые значения с предельными отклонения-

ми в скобки и обозначение единицы помещать после скобок или проставлять обозначения единиц после числового значения величины и после предельного отклонения, например,  $(1000 \pm 50) \text{ }^\circ\text{C}$  или  $1000 \text{ }^\circ\text{C} \pm 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

#### Примеры

Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах всей записки должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например: 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона, за исключением знаков "%", "°C", "...°".

Интервалы чисел записывают со словами: "от" "до" (имея в виду: "от... до... включительно"), если после чисел указана единица величины, или через тире, если эти числа являются безразмерными коэффициентами.

#### Примеры

1 . . . от 1 до 5 мм.

2 . . . от 10 до 100 кг.

3 . . . от 63 % до 75 %.

4 . . . от 10 °C до 15 °C.

Если интервал чисел охватывает порядковые номера, то для записи интервала используют тире.

Пример - ... рисунки 1 - 14.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах.

Помещение обозначений единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимость между величинами или между числовыми значениями, представленными в буквенной форме, не допускается.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т. д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т. п. изделий одного наименования должно быть одинаковым.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей. При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строку через косую черту, например:  $5/32$ ;  $(50A-4C) / (40B+20)$ .

## 3.2. Язык и стиль диссертации

Диссертация является квалификационной работой, и по качеству ее оформления, особенно текста, судят об общей образовательной подготовке магистранта. Умение четко и ясно изложить имеющийся материал создает представление об общей культуре магистранта. Культуру научной речи определяют такие важные качества, как точность, ясность и краткость.

Научной речи присущ, прежде всего, формально-логический способ изложения, объективная констатация фактов, исключая употребление личного местоимения «я», а также «мое», «наше» и т. п.

Язык должен быть профессионально грамотным. Слова «кое-что», «где-нибудь», «маленький» и т. п. не применяются в силу их неопределенности. В тексте следует избегать тавтологии (повторе-

ния однокоренных слов) и неправильного употребления слов, например: в силу отсутствия, благодаря срыву поставок и т. п. Научный текст характеризуется некоторыми грамматическими особенностями: смысловой законченностью, целостностью и логической связанностью. Это требует использования дополнительных средств связи в виде местоимений, прилагательных, причастий (итак, таким образом, в результате чего, подводя итог, прежде всего, затем, вначале, однако и т. д.). Некоторые слова необходимы, чтобы подчеркнуть переход в рассуждениях, изменение направления логического заключения.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующими государственными стандартами;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

Если в записке принята специфическая терминология, то в конце ее (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание пояснительной записки.

### 3.3. Оформление иллюстраций

Правильное оформление и размещение различных иллюстраций в диссертации является одним из критериев оценки профессиональной подготовки магистранта. Иллюстрации следует давать только там, где это действительно необходимо; они должны строго соответствовать тексту и общему замыслу диссертации. При этом надо помнить, что одни и те же данные не следует представлять и в виде таблиц, и в виде иллюстраций.

Рассмотрим общие для всех видов иллюстраций требования к их размещению и оформлению:

- все иллюстрации должны содержать подрисовочный текст, включающий в качестве обязательного атрибута их нумерацию (не нумеруется лишь иллюстрация, являющаяся в диссертации единственной). Желательно обратить внимание на отсутствие «точки» в конце подписи;
- иллюстрации следует располагать в диссертации сразу после их первого упоминания в тексте;
- текстовое описание изображения должно следовать либо сразу после первого ее упоминания в тексте, либо непосредственно вслед за иллюстрацией;
- иллюстрацию в случае ее размещения на отдельном листе нужно располагать так, чтобы ее было удобно рассматривать без поворота диссертации или с поворотом по часовой стрелке;
- количество поясняющих надписей на самой иллюстрации должно быть минимальным;
- наименования обозначений, используемых на рисунке, должны быть одинаковы в ссылке по тексту и в подписи под иллюстрацией;
- если все используемые на рисунке обозначения приведены в тексте, повторять их в подписи под иллюстрацией не следует;
- если одна иллюстрация включает несколько отдельных изображений, то последние должны быть обозначены по алфавиту

- строчными латинскими или русскими буквами, которые помещают в левом верхнем углу (без скобки или точки);
- подрисуночные подписи должны быть оформлены одинаково во всей диссертации.

Подрисуночная подпись должна связывать иллюстрацию с текстом, к которому она относится, соответствовать самой иллюстрации и не противоречить ее описанию в тексте, в то же время не повторяя ее описание в тексте. Все иллюстрации в ссылках по тексту и в подписях к ним обозначают словом «Рис.». Обязательна нумерация иллюстративного материала, которая допускается как сквозная, так и по главам. Вторым вариантом удобнее. Номер иллюстрации указывается арабскими цифрами и включает два разделенных точкой числа, первое из которых отображает номер раздела, второе - порядковый номер иллюстрации в главе (например: Рис. 1.2. - второй рисунок первой главы).

Если иллюстрация комментируется в тексте, то на неё даются ссылки. Например, «... (рис. 3.4) ...», «...как видно из рис. 3.4...» или «Из рис. 3.4 следует, что ...». В ссылках по тексту на один из отдельных элементов изображения, входящего в иллюстрацию, буква, относящаяся к этому элементу, отделяется от цифры запятой и выделяется курсивом (например: «рис. 1.5, а»). При повторных ссылках используется сокращение «см.»: «(см. рис. 3.4)».

В диссертациях обычно используются несколько разновидностей иллюстративного материала: чертеж, схема, рисунок, график, диаграмма, фотография.

Чертеж – это графическое изображение на бумаге геометрических образов (точек, линий, поверхностей, тел) и их совокупностей, выполненное чертами (линиями, штрихами).

Схема – это упрощенное изображение без определенного масштаба, дающее возможность понять основную идею конструкции или технического процесса. Назначение схемы – способствовать ясности представления, поэтому она должна быть максимально

наглядной, простой, позволяющей отчетливо увидеть все детали и их связь.

Рисунки используются в диссертациях, когда нужно изобразить явление или предмет такими, какими их зрительно воспринимает читатель, но без лишних подробностей и деталей. Такие рисунки выполняются часто в аксонометрической проекции, что позволяет наиболее просто и доступно изобразить предмет или объект исследований.

Графики – это один из способов графического изображения зависимости между величинами, который используют тогда, когда необходимо наглядно продемонстрировать взаимозависимость математических величин, а также результаты обработки статистических и других количественных показателей.

Оси координат вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. По осям координат должны быть указаны условные обозначения (принятые в тексте) и размерности откладываемых величин с общепринятыми сокращениями. Подписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного и они краткие. Многословные подписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в экспликации. Если подписи нельзя заменить обозначениями, то их пишут посередине оси: снизу вверх по оси ординат, слева направо – по оси абсцисс. Так же поступают со сложными буквенными обозначениями и размерностями.

Следует избегать применения дробных значений масштабных делений по осям координат. Единицы измерения записываются в сокращенном виде в соответствии с Международной системой единиц (СИ). Название или обозначение величины отделяют от единиц измерения запятой без точки в конце.

Если кривая, изображенная на графике, занимает небольшое пространство, то для экономии места числовые деления на осях координат можно начинать не с нуля, а ограничиваться теми значениями, в пределах которых рассматриваются данные зависимости.

Диаграмма – еще один из способов графического изображения зависимости между величинами. Диаграммы составляются для наглядного изображения и используются при анализе значительного объема данных, особенно в статистике и экономике. При этом различают диаграммы плоскостные, линейные и объемные. В диссертациях наибольшее распространение получили линейные диаграммы, а из плоскостных - столбиковые и секторные.

### 3.4. Написание формул

Еще одним важным элементом, требующим особого внимания при оформлении диссертаций и научных работ, являются формулы. Формулы приводят в отдельной строке, разделенной сверху и снизу интервалом.

Все формулы нумеруют арабскими цифрами в круглых скобках с правой стороны в пределах всей работы или в пределах раздела. Первая цифра соответствует номеру раздела ВКР, вторая – порядковому номеру формулы данного раздела.

После формулы идет запятая, далее – слово «где», обозначение, знак тире и объяснение с указанием единицы измерения, затем – точка с запятой, и с абзацного отступа следующее обозначение. В конце расшифровки ставится точка.

Пример:

Основное уравнение гидростатики

$$P = p_0 \gamma g h , \quad (1.2)$$

где  $P$  – гидростатическое давление на глубине  $h$  (м) от поверхности жидкости, Па;

$p_0$  – давление на поверхность жидкости, Па;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения;

$\gamma$  – плотность жидкости,  $\text{кг/м}^3$ .



Необходимо соблюдать правила написания и обозначения единиц физических величин (по ГОСТ 8.417-2002). Перенос числового значения без единицы обозначения на следующую строку не допускается. Между последней цифрой числового значения и единицей измерения оставляют пробел, например: 22 кГц, 220 В. Знак, поднятый над строкой (верхний индекс), пробелом не отделяют, например:  $40^\circ$ ,  $\text{м}^2$ .

Буквенные обозначения единиц отделяют точками на среднем уровне, например: Н·м. В обозначениях единицы точку в конце не ставят.

В качестве знака деления используют черту – горизонтальную или косую. При применении косой черты произведение единиц в знаменателе заключают в скобки, например: Вт/( $\text{м}^2 \text{ К}$ ). Между последней цифрой числа обозначения величины оставляют пробел, например: 80 м/с, 100 %, 11,5 кВт.

Формулы в тексте используются для пояснения физических процессов и получения аналитических зависимостей или же для выполнения расчетов. Формулы должны иметь ссылку на источник, откуда они взяты.

Формулы, как правило, должны располагаться отдельными строками. Несложные нумерованные формулы допускается помещать в тексте.

В формулах в качестве символов следует использовать буквы русского, латинского и греческого алфавитов, не применяя одинаковые буквы для обозначения разных параметров. Буквы латинского алфавита пишутся курсивом.

Для исключения совпадения символов разных величин следует применять индексы. Индексом могут служить цифры, прописные и строчные буквы русского, латинского и греческого алфавитов, различного вида штрихи, а также арабские и римские цифры. В зависимости от вида символа, индексы могут располагаться сверху или снизу, справа или слева от символа. Наиболее часто индексы располагают внизу справа от символа.

При использовании символов и индексов необходимо соблюдать следующие требования:

- одна и та же величина в одной работе должна быть обозначена одинаково вне зависимости от того, в какой структурной части она находится;
- символы и индексы физических величин и их единиц должны соответствовать Международной системе единиц (сокращенно СИ – «система интернациональная»);
- арабские цифры используют для обозначения порядковых номеров изделий (вещества, состояния) ( $m_1$  – масса первого образца,  $T$  – температура).

С написанием формул прекрасно справляется компьютерная программа, составляющая часть текстового процессора. Формулы набираются в специальной компьютерной.

### 3.5. Оформление таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и доказательства установленных в ходе исследований новых закономерностей или обоснования соответствующих выводов и предложений соискатель в диссертации часто обобщает значительный объем цифрового материала и представляют его в виде таблиц. Все цифровые данные должны быть логически однородными и сопоставимыми, основу их группировки должны составлять существенные признаки. Использовать таблицы стоит только в том случае, если их содержание трудно или невозможно передать в обычном тексте или приводимые данные нуждаются в наглядном сопоставлении.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте диссертации. При ссылке на таблицу слово «таблица» в тексте пишется полностью, например: «...в таблице 1 указаны...».

Таблица, как правило, размещается в тексте после первого упоминания о ней. Продолжение таблицы допускается переносить

на другой лист, при этом ее головка повторяется, а над ней слева помещаются слова «Продолжение табл. ...» с указанием номера таблицы.

Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки имеют самостоятельное значение, то они должны начинаться с прописных букв. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставятся. Заголовки указываются в единственном числе. Диагональное деление головки таблицы не допускается. Если необходимо, то графы нумеруются.

Пример:

Таблица 1.1

**Наименование таблицы**


Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части - над каждой ее частью.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы. Обозначение единицы физической величины допускается выносить в отдельную строку или графу.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок ма-

териалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

### **3.7. Оформление библиографического списка**

Библиографический список составляют в порядке упоминания источников в тексте. Список использованных при написании диссертации литературных и других источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка» (приложение ).

### **3.7. Оформление приложения**

Приложения к пояснительной записке содержат материалы, дополняющие основную часть пояснительной записки. В приложениях целесообразно приводить таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, алгоритмы и программы задач, решаемых на ЭВМ, и т. д.

Приложения оформляют как продолжение МД и располагают в конце основного текста после раздела «Библиографический список». В правом верхнем углу печатают слово «Приложение» с порядковым номером арабскими цифрами.

Приложение желательно представлять в формате А4, но допускаются отдельные листы формата А3 и А5.

## **4. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ**

### **4.1. Предзащита на кафедре**

Не позднее, чем за два месяца до защиты, выпускающая кафедра организует предзащиту варианта магистерской диссертации, на которой магистрант докладывает о результатах своей работы.

На основании итога предзащиты магистерской диссертации решается вопрос о допуске к защите в ГАК. Магистерская диссертация, допущенная к защите, направляется на обязательное рецензирование. Рецензент после ознакомления с магистерской диссертацией составляет заключение-рецензию, в которой отмечает достоинства и недостатки работы, аргументировано оценивает ее качество и делает заключение о реальной практической ценности данной работы. Не позднее, чем за пять календарных дней до даты защиты магистрант должен быть ознакомлен с отзывом научного руководителя и рецензией на магистерскую диссертацию.

Отзыв на магистерскую диссертацию и рецензия на магистерскую диссертацию вкладываются в диссертацию. На последней странице отзыва и рецензии должна стоять подпись магистранта об ознакомлении с ними.

Магистерская диссертация принимается под роспись и только при наличии ее в распечатанном переплетенном виде.

### **4.2. Проверка на плагиат**

Магистерская диссертация подлежит обязательному рецензированию и проверке на плагиат. Результаты проверки оформляются актом (приложение б).

### **4.3. Необходимые документы**

Документы, необходимые для защиты диссертации:

- диссертация переплетенная;
- бланк задания;
- отзыв руководителя;
- отзыв рецензента;
- акт проверки на антиплагиат;
- список научных публикаций и их копии;

МД со всеми подписями, отзывами сдается секретарю ГАК за 3 дня до установленного срока (даты) защиты.

### **4.4. Типичные ошибки при подготовке и оформлении диссертации**

К наиболее типичным ошибкам при подготовке и оформлении диссертации следует отнести:

- цель и задачи исследования не обоснованы критическим анализом литературы;
- не показаны в полном объеме конкретные результаты теоретических и экспериментальных исследований;
- на приводятся принятые при исследованиях допущения;
- отсутствуют данные по оценке достоверности полученных результатов наблюдений;
- отсутствуют или поверхностны выводы по отдельным главам диссертации;
- общие выводы не соответствуют поставленным цели, задачам и научной новизне и/или практической значимости диссертации;
- нарушается нумерация страниц, рисунков и таблиц;
- не всегда делаются ссылки на источники, из которых взята информация;

- отсутствуют ссылки на публикации автора диссертации;
- нет ссылок на Приложения;
- небрежное оформление (грамматические и стилистические ошибки,

Значительное количество недостатков и ошибок можно избежать, придерживаясь требований и рекомендаций, изложенных в предлагаемом пособии. Содержание пособия поможет магистранту ориентироваться в значительном числе вопросов, которые могут возникнуть в процессе подготовки, оформления и защиты диссертации, и позволит в должной мере реализовать свои знания и творческие возможности.

## **5. ДОКЛАД И ПРЕЗЕНТАЦИЯ**

### **5.1. Доклад**

Доклад по результатам магистерской диссертации является публичным выступлением перед членами ГЭК и присутствующими на открытой защите.

В докладе должны найти отражение:

- актуальность и практическая ценность;
- цель и задачи исследования;
- основная идея работы и наиболее важные выводы с кратким обоснованием.

По структуре доклад можно разделить на три части. Каждая часть представляет собой самостоятельный смысловой блок, хотя в целом они логически взаимосвязаны и отражают содержание проведенного исследования.

В начале доклада соискатель должен представить работу: «Уважаемый председатель! Уважаемые члены государственной эк-

заменационной комиссии! Вашему вниманию представляются результаты магистерской диссертации на тему: «...».

В первой части отмечается актуальность выбранной темы и формулируется цель и задачи исследования.

Во второй части раскрывается содержание работы.

Третья, заключительная часть, может начинаться следующим образом: «В заключение можно сделать следующие выводы 1)..., 2)..., 3)... и т. д.». Таким образом, магистрант, не повторяя частные обобщения, сделанные ранее во время доклада, останавливает свое внимание на принципиальных отличиях полученных им результатов от тех, которые уже известны.

Кроме этого, в заключительной части доклада следует отметить практическую значимость результатов ВКРМ: «Практическая значимость диссертационного исследования заключается в ...», а также апробацию диссертационной работы: «Основные результаты работы доложены ... используются ... рекомендованы ...».

Доклад заканчивается словами: «Доклад окончен. Спасибо за внимание».

В общей сложности доклад должен составлять не более 15 минут.

## **5.2. Презентация**

Презентация состоит из основных результатов исследований, представленных на плакатах (формат А1) или в виде слайдов с использованием компьютерного сопровождения доклада в режиме презентации в виде графиков, таблиц, чертежей в зависимости от тематики работы.

Графическая часть должна содержать 8 - 10 листов чертежей или плакатов формата А1.

Все чертежи (к плакатам это не относится) выполняются в соответствии со стандартами ЕСКД. Технологическая документация требует соблюдения стандартов ЕСТД и приводится в приложении.



Готовые чертежи подписываются автором и научным руководителем и утверждаются заведующим кафедрой.

## **6. ЗАЩИТА ДИССЕРТАЦИИ**

### **6.1. Процедура защиты магистерской диссертации**

Защита выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации является частью итоговой государственной аттестации выпускников магистратуры. Защита магистерской диссертации проводится на открытом заседании ГАК. Время защиты объявляется заранее. На защиту приглашаются научные руководители, рецензенты и все желающие.

Защита магистерской диссертации включает в себя доклад магистранта, ответы магистранта на вопросы членов комиссии, научную дискуссию по проблемам, затронутым в работе, оглашение отзыва научного руководителя и рецензии на работу.

Перед началом защиты секретарь ГЭК дает краткую информацию по личному делу магистранта, теме диссертации и научному руководителю. Затем предоставляется слово магистранту. Время выступления магистранта должно составлять не более 15 минут. В своем докладе магистрант раскрывает актуальность выбранной темы, основную цель и обусловленные ею конкретные задачи, освещает новизну результатов работы и их практическое использование.

После выступления магистрант отвечает на вопросы членов комиссии. Далее выступает научный руководитель, который характеризует, насколько самостоятельно, творчески относился магистрант к выполнению своего исследования и отмечает соответствие работы требованиям государственного стандарта.

Затем слово предоставляется рецензенту для краткой характеристики и оценки работы, после чего магистрант отвечает на

замечания и вопросы рецензента. Далее начинается обсуждение диссертации.

В заключение слово предоставляется магистранту, который выражает благодарность членам ГАКа, научному руководителю, рецензенту и всем принявшим участие в обсуждении работы.

Результаты защиты оцениваются по всей совокупности имеющихся данных, в том числе:

- по содержанию магистерской диссертации;
- оформлению магистерской диссертации;
- докладу магистранта;
- ответам магистранта на вопросы при защите;
- характеристике магистранта научным руководителем работы;
- рецензии на работу.

По каждому показателю выставляется оценка по принятой четырех бальной системе. Итоговая оценка члена ГАК определяется как среднее арифметическое. Суммарный балл оценки ГАК определяется как среднее арифметическое из баллов оценки членов ГАК, и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГАК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГАК.

Решение об итогах защиты и оценка принимаются простым большинством на закрытом заседании членов ГАК, а результаты защиты диссертации объявляются в тот же день.

Магистерские диссертации, а также их электронные копии, и сопроводительные документы после защиты сдаются секретарю Государственной аттестационной комиссии в тот же день.

## Список литературы

1. Колесникова, Н. И. От конспекта к диссертации: учебное пособие по развитию письменной речи / Н. И. Колесникова.– М.: Флинта: Наука, 2002. – 288 с.
2. Косарев Н. П., Хазин М. Л. Подготовка кадров высшей квалификации в области геолого-минералогических и технических наук: Учебное пособие: Урал. гос. горный ун-т.– Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008.- 375 с.
3. Кузин Ф.А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты. – М.: Ось-89, 1999.

## Форма бланка задания на ВКРМ

Утверждаю: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

## Задание на диссертацию

Студент \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., группа)

1 Тема работы (утверждена приказом по университету от \_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

2 Срок сдачи студентом готовой работы « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3 Исходные данные к работе

4 Перечень подлежащих к разработке в работе вопросов:

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_

в) \_\_\_\_\_

г) \_\_\_\_\_

д) \_\_\_\_\_

5 Дата выдачи задания « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

6 научный руководитель \_\_\_\_\_ (подпись)

7. Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(дата)

Подпись магистранта \_\_\_\_\_ (подпись)

Примечания: Это задание прилагается к законченной работе и вместе с работой представляется в ГАК. Кроме задания, магистрант должен получить от руководителя календарный график подготовки магистерской диссертации на весь период работы (с указанием срока выполнения отдельных этапов).

Пример оформления титульного листа магистерской диссертации  
Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»

УДК \*\*\*\*

Кафедра эксплуатации горного оборудования



## МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Специальность «Машиностроение»

Группа МШС-\_\_

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

«Допустить к защите» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель: \_\_\_\_\_ Н. П. Романов  
(подпись, дата)

Магистрант: \_\_\_\_\_ А. С. Пушкин  
(подпись, дата)

Рецензент: \_\_\_\_\_ Г. К. Дантес  
(подпись, дата)

Оценка «\_\_\_\_\_»

Екатеринбург, 2017

## Пример оформления оглавления

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	1.
1 1. РЕЛИГИЯ КАК СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ СИСТЕМА.....	18
1.1. Религия как подсистема общества и культуры.....	18
1.2. Динамика религии как социальной системы.....	25
1.3. Религия как автономная культурная система.....	35
2. ИСТОКИ И СОДЕРЖАНИЕ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ДИНАМИКИ ХРИСТИАНСТВА.....	44
2.1. Позиция христианства внутри социокультурной системы.....	51
2.2. Конфликт религиозных и светских ценностей как источник социо- культурной динамики.....	58
3. МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВНУТРЕННЕЙ ДИНАМИКИ ХРИСТИАНСТВА.....	67
3.1. Теологические предпосылки динамики католицизма .....	67
3.2. Теологические предпосылки динамики протестантизма .....	75
3.3. Теологические предпосылки динамики православия.....	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	95

**ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ НЕКОТОРЫХ  
ДОКУМЕНТОВ СОГЛАСНО ГОСТ Р 7.0.5-2008  
«БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА».**

***Статьи из журналов и сборников:***

Адорно Т. В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Березницкий С. В. Верования и обряды амурских эвенков // Россия и АТР. – 2007. – № 1. – С. 67–75.

Crawford, P. J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P. J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Ефимова Т. Н., Кусакин А. В. Охрана и рациональное использование болот в Республике Марий Эл // Проблемы региональной экологии. 2007. № 1. С. 80–86.

Вестн. Моск. гос. ун-та им. Н. Э. Баумана. Сер.: Машиностроение. 2006. № 4. С. 107–111.

Crawford P. J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works//Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369-385.

Кузнецов, А. Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

***Монографии:***

Аренс В. Ж. Азбука исследователя. М. : Интермет Инжиниринг, 2006. 202 с.

Нестационарная аэродинамика баллистического полета / Ю. М. Липницкий [и др.]. М., 2003. 176 с.

Пахомов В. И., Петрова Г. П. Логистика. М. : Проспект, 2006. 232 с.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1999. –199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. -5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Куницын В. Е., Терещенко Е. Д., Андреева Е. С. Радиотомография ионосферы. М.: Физматлит, 2007. С. 250–282.

Кутепов В. И., Виноградова А. Г. Искусство Средних веков. Ростов н/Д, 2006. С. 144–251.

или более подробно:

Кутепов В. И., Виноградова А. Г. Искусство Средних веков / под общ. ред. В. И. Романова. – Ростов н/Д, 2006. – С. 144–251.

### ***Учебники и учебные пособия:***

Мельников В. П., Клейменов С. А., Петраков А. М. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие. М., 2006. 321 с.

Тарасова В. И. Политическая история Латинской Америки. М., 2006. С. 305.

или более подробно:

Тарасова В. И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М. : Проспект, 2006. – С. 305–412.

### ***Постановления правительства:***

Федеральная целевая программа «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» : утв. постановлением Правительства Рос. Федерации от 21 марта 1996 г. № 305 : в ред. постановления Правительства Рос. Федерации от 24 окт. 2005 г. № 639 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2005. – № 44, ст. 4563. – С. 12763–12793.

О противодействии терроризму: федер. закон Рос. Федерации от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ : принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 26 февр. 2006 г. : одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 1 марта 2006 г. // Рос. газ. – 2006. – 10 марта.

Об индивидуальной помощи в получении образования: (О содействии образованию): федер. закон Федератив. Респ. Германия от 1 апр. 2001 г. // Образовательное законодательство зарубежных стран. – М., 2003. – Т. 3. – С. 422–464.



## ***Авторефераты***

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

## ***Диссертации***

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона : дис.... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

## ***Аналитические обзоры:***

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007/ Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. — 39 с.

## ***Патенты:***

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

## ***Материалы конференций:***

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф., Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С.125-128.

## ***Интернет-документы:***

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: между нар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomen: 366> (дата обращения: 17.04.07). <http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007)

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121> .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е. У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

78. Лэтчфорд Е. У. С Белой армией в Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт армии адмирала А. В. Колчака: [сайт]. [2004]. URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения: 23.08.2007).

Дирина А. И. Право военнослужащих Российской Федерации на свободу ассоциаций // Военное право : сетевой журн. 2007. URL: <http://www.voennoepravo.ru/node/2149> (дата обращения: 19.09.2007).

## **ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ АННОТАЦИИ**

### **АННОТАЦИЯ**

Работа содержит 98 страниц, 101 использованный источник, 2 приложения.

В работе впервые рассмотрена проблема развития религии как автономной социокультурной системы. Использование в качестве методологии научного исследования системного подхода позволило автору объяснить направление, этапы и содержание исторических изменений в христианстве как закономерных, детерминированных особенностями структурно-функциональных и ценностно-смысловых отношений между религией и культурой в целом.

Выявляя ряд объективных противоречий во взаимоотношениях религии и социокультурной системы, автор объясняет причины несовпадений в исторической динамике христианства и социума в целом, показывает конфессиональные особенности исторической динамики христианства.

**ПРИМЕР АКТА ПРОВЕРКИ МАТЕРИАЛОВ ДИССЕРТАЦИИ  
НА ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАИМСТВОВАНИЙ  
В ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Утверждаю  
Зав. кафедрой ЭГО

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

АКТ

проверки материалов диссертации на обнаружения заимствований в диссертационной работе \_\_\_\_\_ на тему \_\_\_\_\_  
фамилия и.о. магистранта наименование работы

При проверке диссертационной работы на предмет заимствований, проведенной в системе AntiPlagiat.ru с аккаунтом \_\_\_\_\_, значение итоговой оценки  
имя аккаунта

оригинальности текста диссертации составляет XX,X %.

По результатам физического сличения соответствующих текстов диссертационной работы и выявленных источников заимствований, представленных в форме их первоначального опубликования, установлено, что установленные проверкой факты заимствования относятся к случаям:

- упоминания в тексте диссертационной работы определений различных понятий, являющихся в соответствующих отраслях наук обще употребляемыми, названий нормативных правовых актов и официальных документов, наименований государственных и иных официальных органов и организаций, в том числе их официально установленных статусов и т. д. \_\_\_\_\_ %;
- цитирования или использования соискателем в тексте диссертационной работы текстов нормативных правовых актов или официальных документов \_\_\_\_\_ %;
- цитирования соискателем в тексте диссертационной работы собственных работ, выполненных ранее, в том числе в соавторстве, работ иных исследователей с указанием источников заимствования \_\_\_\_\_ %.

Приложение: Сгенерированный системой отчет о результатах проверки документа.

Дата проведения проверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Магистрант

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

фамилия и. о.

Научный руководитель,  
профессор, д. т. н.

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

фамилия и. о.

**ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

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

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

О работе \_\_\_\_\_  
 (ФИО)

по теме \_\_\_\_\_

1. Актуальность избранной темы

\_\_\_\_\_

2. Качество плана исследования

\_\_\_\_\_

3. Степень самостоятельности автора при написании работы

\_\_\_\_\_

4. Глубина и качество раскрытия темы

\_\_\_\_\_

5. Научная и практическая значимость результатов исследования

\_\_\_\_\_

6. Достоверность полученных результатов

\_\_\_\_\_

7. Отношение к процессу осуществления исследования (творческий подход, инициатива, самостоятельность и т.д.)

\_\_\_\_\_

8. Представленная работа

\_\_\_\_\_

(ФИО)

соответствует (не соответствует) требованиям государственного стандарта и может (не может) быть допущена к защите.

Научный руководитель: \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРИМЕР ОТЗЫВА РЕЦЕНЗЕНТА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

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

**ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

О работе \_\_\_\_\_  
(ФИО)

по теме \_\_\_\_\_

1. Актуальность избранной темы

2. Новизна и научная значимость положений диссертации

3. Практическая значимость работы

4. Достоверность полученных результатов

5. Умение пользоваться методами научного исследования

6. Степень обоснованности выводов и результатов

7. Замечания и пожелания рецензента

8. Представленная работа

\_\_\_\_\_ (ФИО)

соответствует (не соответствует) требованиям государственного стандарта и может (не может) быть допущена к защите.

Рецензент: \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.....

Учебное издание

Хазин Марк Леонтьевич  
Волегов Сергей Александрович

**ВЫПУСКНАЯ  
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
МАГИСТРА**

*Учебно-методическое пособие  
по выполнению и оформлению  
ВКР магистра направления  
15.04.01 – «Машиностроение»  
очного обучения*

Редактор В. В. Баклаева

Подписано в печать 11.08.2017.  
Бумага писчая. Формат 60 x 84 1/16  
Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.  
Печ.л.3,4. Уч.-изд. л 3,0. Тираж 50. Заказ № 76.

Издательство УГГУ  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.  
Уральская государственнй горный университет  
Отпечатано с оригинал макета  
В лаборатории множительной техники УГГУ