



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

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ

**Трудоёмкость дисциплины:** 5 з. е., 180 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачёт

**Цель дисциплины:** Формирование у обучающихся фундаментальных знаний, навыков и умений использования вычислительных методов и стандартных пакетов прикладных программ в профессиональной деятельности, овладение навыками анализа и разработки управленческих решений.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Вычислительные методы и прикладные программы» является дисциплиной вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины» учебного плана подготовки 21.05.04 Горное дело.

### Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс по ФГОС ВО	Содержание компетенции
ПК-1.1	Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи

### Результат изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- теоретические и практические проблемы вычислительных методов как области знаний и практической деятельности человека, связанных с необходимостью проведения численных расчётов при постановке вычислительных экспериментов как средства проверки математических моделей;
- формальные, прикладные средства методов вычислений, основные вычислительные схемы алгоритмов численного анализа;

*уметь:*

- ориентироваться в области вычислительных методов, пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области;
- обосновывать выбор средств для решения конкретных задач численного анализа;

*владеть:*

- навыками поиска информации о соответствующих вычислительных методах;
- навыками выбора средств для решения конкретных задач численного анализа;
- навыками применения численных методов для решения конкретных задач численного анализа.

*иметь представление:*

- построение математических моделей процессов в электрическом оборудовании и электрических схемах систем электроснабжения.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности:

производственно-технологическая.

Цели освоения дисциплины «Вычислительные методы и прикладные программы»:

1. Формирование у обучающихся фундаментальных знаний, навыков и умений в области использования вычислительных методов и стандартных пакетов прикладных программ для научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности при электрификации и автоматизации горного производства в электротехнических комплексах и системах горных и промышленных предприятий
2. Овладение знаниями по использованию основных приёмов численного решения нелинейных уравнений, систем уравнений, освоение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем в горном деле

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

1. Освоение обучающимися вычислительных методов решения задач поиска оптимальных решений, решения задач аппроксимации в горном деле;
2. Освоение численных методов, применимых для решения задач математического моделирования в горном деле; освоение специализированных математических программных продуктов в горном деле.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач:

Производственно-технологическая деятельность:

- расчёт схем и параметров элементов оборудования;
- расчёт режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- контроль режимов работы технического оборудования.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результатом освоения дисциплины «Вычислительные методы и прикладные программы» является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Компетенция	Код по ФГ ОС	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3		
Способен демонстрировать знание и понимание	ПК-1.1	<i>знать</i>	Вычислительные методы как область знаний и практической деятельности человека, связанных с необходимостью проведения	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук

фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи		численных расчётов при постановке вычислительных экспериментов как средства проверки математических моделей;	ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий, таких как технология больших данных, BIM технологии и т. д.
	<i>уметь</i>	ориентироваться в области вычислительных методов, пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области;	
	<i>владеть</i>	навыками поиска информации о соответствующих вычислительных методах; навыками выбора средств для решения конкретных задач численного анализа;	

В ходе реализации программы учебной дисциплины формируются следующие личностные результаты обучающихся. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:	Вычислительные методы как область знаний и практической деятельности человека, связанных с необходимостью проведения численных расчётов при постановке вычислительных экспериментов как средства проверки математических моделей; численные методы анализа и расчётов для проверки математических моделей электрических цепей формальные, прикладные средства методов вычислений, основные вычислительные схемы алгоритмов численного анализа;
Уметь:	Ориентироваться в области вычислительных методов, пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области; обосновывать выбор средств для решения конкретных задач численного анализа; уметь рассчитывать схемы алгоритмов и режимы работы объектов профессиональной деятельности
Владеть:	навыками применения численных методов для решения конкретных задач численного анализа. навыками применения численных методов для решения конкретных задач численного анализа. построения математических моделей процессов в электрическом оборудовании и электрических схемах систем электроснабжения.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.01.01 - «Вычислительные методы и прикладные программы» является дисциплиной вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело». Содержательно и методически дисциплина «Вычислительные методы и прикладные программы» связана с такими дисциплинами как «Компьютерные технологии», «Электротехника», «Теоретические основы электротехники».

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые такими дисциплинами как «Математика», «Физика», «Компьютерные технологии».

Дисциплина «Вычислительные методы и прикладные программы» является базовой для таких дисциплин как «Горные машины и оборудование», «Электроснабжение и электрооборудование горного производства».

Дисциплина «Вычислительные методы и прикладные программы» дает возможность расширения и углубления базовых знаний и навыков для успешной профессиональной деятельности и для продолжения обучения в магистратуре.

**4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ  
С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА  
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Трудоемкость дисциплины								контрольные, расчётно- графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
кол-во з.е.	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экза.		
<i>очная форма обучения</i>									
5	180	16	32		105		27	-	К.Р
<i>заочная форма обучения</i>									
5	180	8	4		159		9	-	К.Р

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия	
1	Предмет изучения дисциплины. Основные задачи. Погрешность. Источники и классификация. Вычисление погрешностей.	1	2	2
2	Итерационные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Метод отделения корней.	1	2	2
3	Метод дихотомии. Метод хорд. Метод секущих. Метод простых итераций. Метод Ньютона (метод касательных)	1	2	2
4	Метод Гаусса с выбором главного элемента для решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя. Метод простых итераций. Понятие метрики	1	2	2
5	Интерполирование функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона. Конечные разности. Интерполяция сплайнами. Линейные, кубические сплайны.	1	2	2
6	Численное дифференцирование по формуле Лагранжа. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.	1	2	2
7	Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений	1	2	2
8	Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	1	2	2
9	Метод Рунге-Кутты решений обыкновенных дифференциальных уравнений.	1	2	2
10	Виды задач линейного программирования. Подход к решению задачи линейного программирования. Графический метод. Ресурсная задача. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	1	2	2
11	Система MATLAB. Встроенные решатели ODE23, ODE42 системы векторно-матричных расчётов MATLAB. Стандартные функции MATLAB, графические команды и функции. Программы SciLab, OpenOffice	1	2	2

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия	
12	Метод наименьших квадратов для получения эмпирической зависимости по экспериментальным данным. Виды приближающих функций.	1	2	2
13	Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом деления пополам. Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом золотого сечения. Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных симплекс-методом. Определение симплекса.	1	2	2
14	Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных методом Гаусса-Зейделя (покоординатного спуска).	1	2	2
15	Градиентные методы решений задачи оптимизации функции нескольких переменных.	1	2	2
16	Конечно-разностные аппроксимации производных. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов	1	2	3
17	Выполнение курсовой работы			72
18	Подготовка к зачёту			27
	ВСЕГО	16	32	132

Для студентов заочной формы обучения:

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия лабор. занятия	
1	Предмет изучения дисциплины. Основные задачи. Погрешность. Источники и классификация. Вычисление погрешностей.	1	0.1	5
2	Итерационные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Метод отделения корней.	1	0.1	5
3	Метод дихотомии. Метод хорд. Метод секущих. Метод простых итераций. Метод Ньютона (метод касательных)	1	0.1	5

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия лабор. занятия	
4	Метод Гаусса с выбором главного элемента для решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя. Метод простых итераций. Понятие метрики	1	0.1	5
5	Интерполирование функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона. Конечные разности. Интерполяция сплайнами. Линейные, кубические сплайны.	-	0.1	5
6	Численное дифференцирование по формуле Лагранжа. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.	0	0.2	5
7	Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений	1	0.5	5
8	Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	1	0.5	8
9	Метод Рунге-Кутты решений обыкновенных дифференциальных уравнений.	-		5
10	Виды задач линейного программирования. Подход к решению задачи линейного программирования. Подход к решению задачи линейного программирования. Графический метод. Ресурсная задача. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	1	0.2	5
11	Система MATLAB. Встроенные решатели ODE23, ODE42 системы векторно-матричных расчётов MATLAB. Стандартные функции MATLAB, графические команды и функции. Программы SciLab, OpenOffice	-	0.1	5
12	Метод наименьших квадратов для получения эмпирической зависимости по экспериментальным данным. Виды приближающих функций.	0	0.5	5
13	Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом деления пополам. Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом золотого сечения. Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных симплекс-методом. Определение симплекса.	0	0.5	5
14	Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных методом Гаусса-Зейделя (покоординатного спуска).	0	-	8

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия лабор. занятия	
15	Градиентные методы решений задачи оптимизации функции нескольких переменных	1	-	5
16	Конечно-разностные аппроксимации производных. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов	-	-	6
18	Выполнение курсовой работы			72
19	Подготовка к зачёту			9
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>168</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

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

Относительная погрешность. Использование относительной погрешности при умножении результатов измерений.

Абсолютная погрешность косвенных измерений.

Статистические характеристики результатов измерений. Доверительный интервал.

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

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

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом хорд.

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом Ньютона.

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом секущих.

Численное решение нелинейного уравнения с одной переменной методом простых итераций.

**Тема 4.** Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.

Итерационный метод решений СЛАУ методом Зейделя.

Решение системы линейных алгебраических уравнений методом простой итерации.

Понятие метрики. Принцип сжимающих отображений.

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

**Тема 6.** Численное дифференцирование по формуле Лагранжа.

Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.

**Тема 7.** Численное интегрирование. Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений

**Тема 8.** Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Тема 9.** Метод Рунге-Кутты решений обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Тема 10.** Виды задач линейного программирования. Подход к решению задачи линейного программирования. Графический метод. Ресурсная задача.

**Тема 11.** Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

**Тема 12.** Метод наименьших квадратов для получения эмпирической зависимости по экспериментальным данным. Виды приближающих функций.

**Тема 13.** Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом деления пополам.

Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом золотого сечения.

Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных симплекс-методом. Определение симплекса.

**Тема 14.** Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных методом Гаусса-Зейделя (покоординатного спуска).

**Тема 15.** Градиентные методы решений задачи оптимизации функции нескольких переменных.

**Тема 16.** Конечно-разностные аппроксимации производных. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.);

активные (работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.);

интерактивные (работа в малых группах, «мозговой штурм»).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по использованию в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, применяются следующие методы, способствующие вовлечению в активный процесс получения и переработки знаний:

- «мозговой штурм» (метод «дельфи»);

- работа в малых группах;

- метод кейсов.

Использование интерактивных методик совместно с лекционным материалом позволяет:

- вызвать у студентов интерес к дисциплине;

- поощрить активное участие каждого студента в учебном процессе;

- способствовать эффективному усвоению учебного материала;

- оказывать многоплановое воздействие на студентов;

- осуществлять обратную связь (ответная реакция аудитории);

- формировать у студентов мнения и отношения;

- формировать жизненные навыки.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для выполнения практических заданий студентами (по вариантам) кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания для студентов направления 21.05.04 Горное дело.*

Для выполнения курсовой работы (проекта) кафедрой подготовлены *Методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления 21.05.04 Горное дело*, учебное пособие по выполнению индивидуальных

заданий «Вычислительные методы и прикладные программы в электроэнергетике и электротехнике».

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, тестирование, защита курсовой работы, зачёт

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства):

Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. <b>Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.</b>	Тестовые задания
Задания для практической работы-расчётно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом. <b>Рекомендуется для оценки умений студентов</b>	Комплект заданий для выполнения расчётно-графических работ (заданий) Методические рекомендации по выполнению* Образцы выполненных работ (заданий)
Опрос	Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки	Вопросы для проведения опроса.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Предмет изучения дисциплины. Основные задачи. Погрешность. Источники и классификация. Вычисление погрешностей.	<i>Знать:</i> Вычислительные методы как область знаний, теорию погрешностей <i>Уметь:</i> оценивать и вычислять погрешности <i>Владеть:</i> методами расчёта погрешностей	тест, опрос Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
2	Итерационные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Метод отделения корней.	<i>Знать:</i> Итерационные методы, связанные с необходимостью проведения численных расчётов <i>Уметь:</i> анализировать нелинейные уравнения и отделять корни; <i>Владеть:</i> методами отделения корней нелинейных алгебраических уравнений	тест, опрос Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)

3	Метод дихотомии. Метод хорд. Метод секущих. Метод простых итераций. Метод Ньютона (метод касательных)	<i>Знать:</i> Итерационные методы, связанные с необходимостью проведения численных расчётов <i>Уметь:</i> анализировать нелинейные уравнения и отделять корни; <i>Владеть:</i> методами решения нелинейных алгебраических уравнений	тест, опрос Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
4	Метод Гаусса с выбором главного элемента для решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя. Метод простых итераций. Понятие метрики	<i>Знать:</i> Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, <i>Уметь:</i> анализировать системы линейных уравнений <i>Владеть:</i> методами решения систем линейных алгебраических уравнений	тест, опрос Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
5	Интерполирование функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона. Конечные разности. Интерполяция сплайнами. Линейные, кубические сплайны.	<i>Знать:</i> Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона Линейные, кубические сплайны. <i>Уметь:</i> проводить интерполирование функции. <i>Владеть:</i> методами Лагранжа, Ньютона, Интерполяции сплайнами.	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
6	Численное дифференцирование по формуле Лагранжа. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.	<i>Знать:</i> особенности численного дифференцирования, область применения, ограничения; <i>Уметь:</i> анализировать возможности применения методов численного дифференцирования <i>Владеть:</i> методами численного дифференцирования на основе интерполяционных формул	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
7	Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений	<i>Знать:</i> особенности численного интегрирования, область применения, ограничения; <i>Уметь:</i> анализировать возможности применения методов численного интегрирования <i>Владеть:</i> методами численного интегрирования	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
8	Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	<i>Знать:</i> особенности обыкновенных дифференциальных уравнений <i>Уметь:</i> анализировать возможности применения методов численного решения дифференциальных уравнений <i>Владеть:</i> Методом Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
9	Метод Рунге-Кутты решений обыкновенных дифференциальных уравнений.	<i>Знать:</i> особенности обыкновенных дифференциальных уравнений <i>Уметь:</i> анализировать возможности применения	тест, опрос Комплект заданий

		методов численного решения дифференциальных уравнений <i>Владеть:</i> Методом Рунге-Кутты решения обыкновенных дифференциальных уравнений	для выполнения расчётно-графической работы (задания)
10	Виды задач линейного программирования. Подход к решению задачи линейного программирования. Графический метод. Ресурсная задача. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	<i>Знать:</i> Суть задач линейного программирования. <i>Уметь:</i> Найти подход к решению задачи линейного программирования, анализировать ресурсные задачи; <i>Владеть:</i> Симплекс-методами решения задач линейного программирования	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
11	Система MATLAB.. Стандартные функции MATLAB, графические команды и функции. Программы SciLab, OpenOffice	<i>Знать:</i> прикладные программы задач линейного программирования и других задач. <i>Уметь:</i> Найти алгоритм к решению задач. <i>Владеть:</i> Программами SciLab, OpenOffice, MATLAB	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
12	Метод наименьших квадратов для получения эмпирической зависимости по экспериментальным данным. Виды приближающих функций.	<i>Знать:</i> Суть Метода наименьших квадратов для получения эмпирической зависимости по экспериментальным данным. задач линейного программирования. <i>Уметь:</i> подобрать виды приближающих функций. <i>Владеть:</i> Метод наименьших квадратов для получения эмпирической зависимости по экспериментальным данным.	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
13	Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом деления пополам. Решение задачи оптимизации функции одной переменной методом золотого сечения. Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных симплекс-методом. Определение симплекса.	<i>Знать:</i> Суть оптимизации функции одной переменной и нескольких переменных <i>Уметь:</i> подобрать метод оптимизации, <i>Владеть:</i> Методами решения задачи функции одной переменной и задачи оптимизации функции нескольких переменных	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
14	Решение задачи оптимизации функции нескольких переменных методом Гаусса-Зейделя (покоординатного спуска).	<i>Знать:</i> Суть оптимизации функции одной переменной и нескольких переменных <i>Уметь:</i> подобрать метод оптимизации, <i>Владеть:</i> Методами решения задачи функции одной переменной и задачи оптимизации функции нескольких переменных	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)
15	Градиентные методы решений задачи оптимизации функции нескольких переменных.	<i>Знать:</i> Суть оптимизации функции одной переменной и нескольких переменных <i>Уметь:</i> подобрать метод оптимизации, <i>Владеть:</i> Градиентными методами решения задачи функции одной переменной и задачи оптимизации функции нескольких переменных	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы

			(задания)
16	Конечно-разностные аппроксимации производных. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов	<i>Знать:</i> Понятия конечных разностей и аппроксимации производных <i>Уметь:</i> подобрать метод аппроксимации, <i>Владеть:</i> методом конечных разностей	Комплект заданий для выполнения расчётно-графической работы (задания)

*Методическое обеспечение текущего контроля*

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Характеристика оценочного средства</i>	<i>Методика применения оценочного средства</i>	<i>Наполнение оценочного средства</i>	<i>Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию</i>
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест выполняется по темам № 1-4, Проводится в течение курса освоения дисциплины по изученным темам.	КОС* - тестовые задания по вариантам	Оценивание уровня знаний
Задания для выполнения Расчётно-графической работы на ЭВМ	Индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Количество расчётно-графических работ-18 Количество вариантов в каждой расчётно-графической работе – 30. Время выполнения одной работы– 1,5 часа. Предлагаются задания по изученным темам	КОС-Комплект заданий по вариантам	Оценивание уровня умений, навыков
		Для заочной формы обучения предусмотрена 5 расчётно-графических работ	Методические указания и задания по выполнению контрольной работы	Оценивание уровня знаний, умений и навыков

\*- комплекты оценочных средств.

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме *зачёта и защиты курсовой работы*.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки

учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Алгоритм работы обучающихся для качественного усвоения дисциплины (модуля) включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в содержании дисциплины, системе требований, предъявляемых к обучающемуся со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

	<b>Наличие в библиотеке</b>
<b><i>10.1 Литература:</i></b>	
1. М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер, Численные методы; учебное пособие.; под ред. М. П. Лапчика. – Москва: Издательский центр "Академия", 2009 г. -- 384 с.	15
2. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. -Москва: Высшая школа. 2002.-840 с.	14

3. Раевская Л.Т. Вычислительные методы и прикладные программы в электроэнергетике и электротехнике: учебное пособие/Л. Т. Раевская, А. Л. Карякин; Урал. гос. горный ун-т.-Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2021. 128 с.	50
4. Гавришина О.Н., Захаров Ю.Н., Фомина Л.Н. Численные методы: Учебное пособие / Кемеровский государственный университет, 2011. - 238 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232352">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232352</a> .	
5. Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения). Учебное пособие / М.: Директ-Медиа, 2013. Режим доступа: <a href="http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214561">http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214561</a>	эл. ресурс
<a href="http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115599">http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115599</a>	эл. ресурс
6. Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях. Учебное пособие - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. Режим доступа: <a href="http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115599">http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115599</a>	
7. Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. М.: Мир. 2001. - 575с.	эл. ресурс
8. Дьяконов В. MATLAB 6.5. Учебный курс. С-Пб., М., Харьков, Минск. Изд. ПИТЕР. 2001. -- 592с.	1
	1

## 10.2 Нормативные правовые акты

1. Об образовании [Электронный ресурс]: федеральный закон от 28 дек. 2012 г. (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Учебно-методический комплекс по дисциплине численные методы

<http://mognovse.ru/qbx-uchebno-metodicheskij-kompleks-po-discipline-chislennie-me.html> [В

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа: <http://window.edu.ru>

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

*Современные профессиональные базы данных:*

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

## 12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ,

## **ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. SolidWorks 9
2. Microsoft Windows 8 Professional
3. Microsoft Office Professional 2013
4. Программный комплекс *Scicoslab* (лицензия *GNU*),
5. программный комплекс MATLAB 6.5

### **13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

Освоение дисциплины (модуля) и проведение процедуры оценивания результатов обучения обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья предусматривает (в случае необходимости) использование специальных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом, могут использоваться собственные технические средства.

Каждый обучающийся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УГГУ с использованием специальных технических и программных средств, содержащей электронные образовательные ресурсы, перечисленные в данной рабочей программе дисциплины (модуля) и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по научно-методической работе  
В. В. Зубов

ТВЕРЖДАЮ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Специальность - *21.05.04 Горное дело*

Направленность (профиль)

Электрификация и автоматизация горного производства

форма обучения: очная, заочная

год приёма: 2025

Одобрена на заседании кафедры  
Электрификации горных предприятий

Зав. кафедрой

(подпись)

Садовников М. Е.

Протокол №1 от 18.09.2024

Рассмотрена методической комиссией

Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: ст. преп. Осипов П.А.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Компьютерные технологии

**Трудоёмкость дисциплины:** 4 з.е. 144 часа.

**Цель дисциплины:** приобретение базовых знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления сначала учебной, а затем практической профессиональной деятельности с использованием средств вычислительной техники; формирование мировоззрения и развитие системного мышления студентов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Компьютерные технологии» является вариативной дисциплиной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело.

### **Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины** *профессиональные*

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1).

### **Результат изучения дисциплины:**

#### *Знать:*

- основные сведения об операционных системах;
- концепцию вычислительного процесса, ресурса и способы организации многозадачности в операционных системах;
- способы организации параллельных взаимодействующих задач;
- методы разделения доступа к ресурсам;
- основные сведения о вычислительных сетях;
- организацию доступа к сетевым ресурсам;
- способы адресации и маршрутизации в компьютерных сетях;
- основные сведения о реляционных базах данных;
- основные понятия реляционной модели данных;
- основы проектирования реляционных баз данных методом нормализации;
- основные сведения о системах управления реляционными базами данных.

#### *Уметь:*

- классифицировать современные типы операционных систем по назначению и типу многозадачности;
- составить алгоритм работы задач в параллельном и последовательном режиме работы;
- организовать многозадачное приложение реального времени;
- организовать параллельное взаимосвязанное выполнение задач на языке программирования АДА;
- классифицировать современные типы компьютерных сетей по назначению и географическому покрытию;
- организовать доступ к сетевому ресурсу;
- разделить доступ к компьютерным ресурсам для нескольких задач;
- определить топологию компьютерной сети, тип маршрутизации и адресации;
- выбрать необходимый тип кодирования для распространенных типов линий различной дальности и функционального назначения;
- проверить конфигурацию и настроить стек протоколов TCP/IP;

- классифицировать современные типы баз данных по назначению и модели данных;
- привести таблицу к виду отношения;
- составить функциональную зависимость отношения;
- привести реляционную базу данных в нормальную форму Бойса-Кодда;
- нормализовать реляционную базу данных;
- определить назначение и тип поделя данных современных систем управления базами данных;
- создать базу данных на компьютере в системе управления базой данных.

*Владеть:*

- навыками работы в многозадачной операционной системе разделения времени Windows 10;
- языком программирования многозадачных приложений реального времени АДА;
- навыками работы с сетевыми службами операционной системы Windows 10
- утилитами стека протоколов TCP/IP;
- основными понятиями о базах данных;
- основными понятиями реляционной модели данных;
- основами составления функциональных зависимостей и проектирования реляционных баз данных;
- методом нормализации отношения реляционной базы данных;
- системой управления реляционными базами данных Apache Open Office Base.

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая и проектная

*Целью* освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии»: приобретение базовых знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления сначала учебной, а затем практической профессиональной деятельности с использованием средств вычислительной техники; формирование мировоззрения и развитие системного мышления студентов.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса): приобретение студентами теоретических знаний в области компьютерных технологий; приобретение практических навыков программирования; формирование умения проектировать и работать с реляционными базами данных.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных *задач*: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Компьютерные технологии» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.1: способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные сведения об операционных системах;</li> <li>– концепцию вычислительного процесса, ресурса и способы организации многозадачности в операционных системах;</li> <li>– способы организации параллельных взаимодействующих задач;</li> <li>– методы разделения доступа к ресурсам;</li> <li>– основные сведения о вычислительных сетях;</li> <li>– организацию доступа к сетевым ресурсам;</li> <li>– способы адресации и маршрутизации в компьютерных сетях;</li> <li>– основные сведения о реляционных базах данных;</li> <li>– основные понятия реляционной модели данных;</li> <li>– основы проектирования реляционных баз данных методом нормализации;</li> <li>– основные сведения о системах управления реляционными базами данных;</li> </ul>	ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий, таких как технология больших данных, ВІМ технологии и т. д.

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать современные типы операционных систем по назначению и типу многозадачности;</li> <li>– составить алгоритм работы задач в параллельном и последовательном режиме работы;</li> <li>– организовать многозадачное приложение реального времени;</li> <li>– организовать параллельное взаимосвязанное выполнение задач на языке программирования АДА;</li> <li>– классифицировать современные типы компьютерных сетей по назначению и географическому покрытию;</li> <li>– организовать доступ к сетевому ресурсу;</li> <li>– разделить доступ к компьютерным ресурсам для нескольких задач;</li> <li>– определить топологию компьютерной сети, тип маршрутизации и адресации;</li> <li>– выбрать необходимый тип кодирования для распространенных типов линий различной дальности и функционального назначения;</li> <li>– проверить конфигурацию и настроить стек протоколов ТСР/ІР;</li> <li>– классифицировать современные типы баз данных по назначению и модели данных;</li> <li>– привести таблицу к виду отношения;</li> <li>– составить функциональную зависимость отношения;</li> <li>– привести реляционную базу данных в нормальную форму Бойса-Кодда;</li> <li>– нормализовать реляционную базу данных;</li> <li>– определить назначение и тип подели данных современных систем управления базами данных;</li> </ul> <p>создать базу данных на компьютере в системе управления базой данных.</p>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы в многозадачной операционной системе разделения времени Windows 10;</li> <li>– языком программирования многозадачных приложений реального времени АДА;</li> <li>– навыками работы с сетевыми службами операционной системы Windows 10</li> </ul>	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– утилитами стека протоколов TCP/IP;</li> <li>– основными понятиями о базах данных;</li> <li>– основными понятиями реляционной модели данных;</li> <li>– основами составления функциональных зависимостей и проектирования реляционных баз данных;</li> <li>– методом нормализации отношения реляционной базы данных;</li> </ul> <p>системой управления реляционными базами данных Apache Open Office Base.</p>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные сведения об операционных системах;</li> <li>– концепцию вычислительного процесса, ресурса и способы организации многозадачности в операционных системах;</li> <li>– способы организации параллельных взаимодействующих задач;</li> <li>– методы разделения доступа к ресурсам;</li> <li>– основные сведения о вычислительных сетях;</li> <li>– организацию доступа к сетевым ресурсам;</li> <li>– способы адресации и маршрутизации в компьютерных сетях;</li> <li>– основные сведения о реляционных базах данных;</li> <li>– основные понятия реляционной модели данных;</li> <li>– основы проектирования реляционных баз данных методом нормализации;</li> <li>– основные сведения о системах управления реляционными базами данных;</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать современные типы операционных систем по назначению и типу многозадачности;</li> <li>– составить алгоритм работы задач в параллельном и последовательном режиме работы;</li> <li>– организовать многозадачное приложение реального времени;</li> <li>– организовать параллельное взаимосвязанное выполнение задач на языке программирования АДА;</li> <li>– классифицировать современные типы компьютерных сетей по назначению и географическому покрытию;</li> <li>– организовать доступ к сетевому ресурсу;</li> <li>– разделить доступ к компьютерным ресурсам для нескольких задач;</li> <li>– определить топологию компьютерной сети, тип маршрутизации и адресации;</li> <li>– выбрать необходимый тип кодирования для распространенных типов линий различной дальности и функционального назначения;</li> <li>– проверить конфигурацию и настроить стек протоколов TCP/IP;</li> <li>– классифицировать современные типы баз данных по назначению и мо-</li> </ul>

	дели данных; – привести таблицу к виду отношения; – составить функциональную зависимость отношения; – привести реляционную базу данных в нормальную форму Бойса-Кодда; – нормализовать реляционную базу данных; – определить назначение и тип поделки данных современных систем управления базами данных; – создать базу данных на компьютере в системе управления базой данных.
Владеть:	– навыками работы в многозадачной операционной системе разделения времени Windows 10; – языком программирования многозадачных приложений реального времени АДА; – навыками работы с сетевыми службами операционной системы Windows 10 – утилитами стека протоколов TCP/IP; – основными понятиями о базах данных; – основными понятиями реляционной модели данных; – основами составления функциональных зависимостей и проектирования реляционных баз данных; – методом нормализации отношения реляционной базы данных; – системой управления реляционными базами данных Apache Open Office Base.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерные технологии» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений вариативной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело.

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины								контрольные, расчетно- графические работы, ре- фераты	курсовые работы (проекты)
кол-во з.е.	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	16	16		85		27	-	К.Р
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8	8		119		9	-	К.Р

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
1. Операционные системы						
1.	1.1. Понятие, функции, классификация и эволюция операционных систем. Компоненты операционных систем: ядро, загруз-	2				3

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
	чик, интерпретатор команд, драйверы устройств, встроенное программное обеспечение.					
2.	1.2. Понятие операционной среды и прикладного интерфейса программирования. Вычислительный процесс и ресурс. Прерывания. Мультипрограммирование и многозадачность.	2	2			3
3.	1.3. Диаграмма состояний процессора. Процессы и задачи. Последовательный вычислительный процесс. Разделение ресурсов. Управление задачами, памятью и вводом-выводом в операционных системах. Файловые системы.	2	2			3
4.	1.4. Организация параллельных взаимодействующих вычислений: семафоры, мьютексы, мониторы, почтовый ящики, конвейеры, очереди.	2	2	4		3
5.	1.5. Определение, функции и состав операционных систем реального времени. Принципы построения операционных систем реального времени.	2	2			3
<b>2. Компьютерные сети</b>						
6.	2.1. Понятие, функции, классификация и эволюция компьютерных сетей. Глобальные и локальные компьютерные сети.	2	2			3
7.	2.2. Совместное использование ресурсов. Сетевые операционные системы, службы, сервисы, интерфейсы и приложения.	2	2			3
8.	2.3. Физическая передача данных по линиям связи: кодирование и характери-	2				3

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
	стики физических каналов.					
9.	2.4. Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация и маршрутизация.	2	2			3
10.	2.5. Сети TCP/IP: типы адресов стека, формат IP-адреса, система DNS.	2	2			3
<b>3. Базы данных</b>						
11.	3.1. Понятие, функции, классификация и эволюция баз данных. Реляционная алгебра.	2		2		3
12.	3.2. Реляционная модель данных. Определение реляционной базы данных и отношения, атрибута, кортежа, первичного ключа.	2		2		3
13.	3.3. Проектирование баз данных. Концепция функциональных зависимостей.	2		2		3
14.	3.4. Нормализация. Декомпозиция. Первая нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда.	2		2		2
15.	3.5. Определение, функции, классификация и эволюция системы управления базами данных.	2		2		1
16.	3.6. Современные системы управления базами данных. Понятие о языке запросов SQL.	2		6		7
17.	Выполнение курсовой работы «Проектирование реляционной базы данных»					36
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>16</b>			<b>85</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
<b>1. Операционные системы</b>						
1.	1.1. Понятие, функции, классификация и эволюция операционных систем. Компоненты опера-	1,5				6

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
	ционных систем: ядро, загрузчик, интерпретатор команд, драйверы устройств, встроенное программное обеспечение.					
2.	1.2. Понятие операционной среды и прикладного интерфейса программирования. Вычислительный процесс и ресурс. Прерывания. Мультипрограммирование и многозадачность.	1	1			6
3.	1.3. Диаграмма состояний процессора. Процессы и задачи. Последовательный вычислительный процесс. Разделение ресурсов. Управление задачами, памятью и вводом-выводом в операционных системах. Файловые системы.	0,5	1			6
4.	1.4. Организация параллельных взаимодействующих вычислений: семафоры, мьютексы, мониторы, почтовый ящики, конвейеры, очереди.					6
5.	1.5. Определение, функции и состав операционных систем реального времени. Принципы построения операционных систем реального времени.					6
<b>2. Компьютерные сети</b>						
6.	2.1. Понятие, функции, классификация и эволюция компьютерных сетей. Глобальные и локальные компьютерные сети.	1				6
7.	2.2. Совместное использование ресурсов. Сетевые операционные системы, службы, сервисы, интерфейсы и приложения.	1				6

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
8.	2.3. Физическая передача данных по линиям связи: кодирование и характеристики физических каналов.	0,5				6
9.	2.4. Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация и маршрутизация.					6
10.	2.5. Сети TCP/IP: типы адресов стека, формат IP-адреса, система DNS.		2			5
<b>3. Базы данных</b>						
11.	3.1. Понятие, функции, классификация и эволюция баз данных. Реляционная алгебра.	1				5
12.	3.2. Реляционная модель данных. Определение реляционной базы данных и отношения, атрибута, кортежа, первичного ключа.	0,5				5
13.	3.3. Проектирование баз данных. Концепция функциональных зависимостей.	0,5				5
14.	3.4. Нормализация. Декомпозиция. Первая нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда.	0,5	2			5
15.	3.5. Определение, функции, классификация и эволюция системы управления базами данных.					5
16.	3.6. Современные системы управления базами данных. Понятие о языке запросов SQL.		2			8
17.	Выполнение курсовой работы «Проектирование реляционной базы данных»					36
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			<b>128</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

1. Операционные системы. Понятие, функции, классификация и эволюция операционных систем электронных вычислительных устройств. Компоненты операционных систем: ядро, загрузчик, интерпретатор команд, драйверы устройств, интерфейс, встроенное

программное обеспечение. Понятие операционной среды и прикладного интерфейса программирования. Концепция вычислительный процесс и ресурс как средство для организации разделения ресурсов между вычислительными процессами и создания многозадачных операционных систем. Описание механизма прерываний, изменяющего последовательность выполнения вычислительных операций процессором. Различие понятий мультипрограммирование и многозадачности для операционных систем. Объяснение диаграмма состояний последовательного вычислительного процессора. Введение понятий вычислительного процесса, программы, задачи и последовательного вычислительного процесса. Необходимость и способы разделения ресурсов. Управление задачами, памятью и вводом-выводом в операционных системах. Файловые системы. Организация параллельных взаимодействующих вычислений с помощью специальных переменных (семафоров) и задач-планировщиков (мониторов). Определение, функции и состав операционных систем реального времени. Принципы построения операционным системам реального времени.

2. Компьютерные сети. Понятие, функции, классификация и эволюция компьютерных сетей. Отличия глобальных и локальных компьютерных сетей. Совместное использование ресурсов сети с помощью сетевых служб: модули клиента и сервера. Сетевые операционные системы, службы, сервисы, интерфейсы и приложения. Физическая передача данных по линиям связи: кодирование и характеристики физических каналов. Топология физических связей: полносвязная, не полносвязная (дерево, ячеистая, звезда, кольцо, шина). Адресация узлов сети с помощью физических и программных адресов. Коммутация пакетов данных в узлах сети, порядок косвенной и прямой маршрутизации в сетях. Сети протокола TCP/IP: типы адресов стека, формат IP-адреса, система DNS.

3. Базы данных. Понятие, функции, классификация и эволюция баз данных. Реляционная алгебра. Реляционная модель данных. Определение реляционной базы данных и отношения, кортежа, атрибута, первичного ключа. Основные требования при проектировании базы данных. Концепция функциональных зависимостей и методы составления. Нормализация и декомпозиция отношений реляционных баз данных. Первая нормальная форма отношения реляционной базы данных. Нормальная форма Бойса-Кодда отношения реляционной базы данных. Определение, функции, классификация и эволюция системы управления базами данных. Современные системы управления базами данных. Понятие о языке запросов SQL.

В рабочей программе дисциплины «Компьютерные технологии» обозначено материально-техническое обеспечение, представлено учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, куда входят: основная литература, дополнительная литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы. Важными составляющими дисциплины являются методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой);
- активные (практические занятия, лабораторная работа, консультации, самостоятельная работа);
- интерактивные (дискуссионные (групповая дискуссия, моделирование практических ситуаций), рейтинговые, рефлексивные).

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Компьютерные технологии» и выполнения курсовой работы используется учебное пособие для студентов направления 21.05.04 Горное дело (Реляционные базы данных: учебное

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию в форме опроса и теста.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	<p>Понятие, функции, классификация и эволюция операционных систем. Компоненты операционных систем: ядро, загрузчик, интерпретатор команд, драйверы устройств, встроенное программное обеспечение.</p> <p>Понятие операционной среды и прикладного интерфейса программирования. Вычислительный процесс и ресурс. Прерывания. Мультипрограммирование и многозадачность.</p> <p>Диаграмма состояний процессора. Процессы и задачи. Последовательный вычислительный процесс. Разделение ресурсов. Управление задачами, памятью и вводом-выводом в операционных системах. Файловые системы.</p> <p>Понятие, функции, классификация и эволюция компьютерных сетей. Глобальные и локальные компьютерные сети. Совместное использование ресурсов. Сетевые операционные системы, службы, сервисы, интерфейсы и приложения.</p> <p>Понятие, функции, классификация и эволюция баз данных. Реляционная алгебра.</p> <p>Реляционная модель дан-</p>	<p><i>Знать:</i> основные сведения об операционных системах; концепцию вычислительного процесса, ресурса и способы организации многозадачности в операционных системах; способы организации параллельных взаимодействующих задач; методы разделения доступа к ресурсам; основные сведения о вычислительных сетях;</p> <p><i>Уметь:</i> классифицировать современные типы операционных систем по назначению и типу многозадачности; составить алгоритм работы задач в параллельном и последовательном режиме работы; организовать многозадачное приложение реального времени; организовать параллельное взаимосвязанное выполнение задач на языке программирования АДА; классифицировать современные типы компьютерных сетей по назначению и географическому покрытию;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками работы в многозадачной операционной системе разделения времени Windows 10; языком программирования многозадачных приложений реального времени АДА;</p>	Опрос, тест

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	ных. Определение реляционной базы данных и отношения, атрибута, кортежа, первичного ключа.		
2	<p>Организация параллельных взаимодействующих вычислений: семафоры, мьютексы, мониторы, почтовый ящики, конвейеры, очереди.</p> <p>Определение, функции и состав операционных систем реального времени. Принципы построения операционных систем реального времени.</p> <p>Физическая передача данных по линиям связи: кодирование и характеристики физических каналов.</p> <p>Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация и маршрутизация.</p> <p>Сети TCP/IP: типы адресов стека, формат IP-адреса, система DNS.</p> <p>Проектирование баз данных. Концепция функциональных зависимостей.</p> <p>Нормализация. Декомпозиция. Первая нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда.</p> <p>Определение, функции, классификация и эволюция системы управления базами данных.</p> <p>Современные системы управления базами данных. Понятие о языке запросов SQL.</p>	<p><i>Знать:</i> организацию доступа к сетевым ресурсам; способы адресации и маршрутизации в компьютерных сетях; основные сведения о реляционных базах данных; основные понятия реляционной модели данных; основы проектирования реляционных баз данных методом нормализации; основные сведения о системах управления реляционными базами данных;</p> <p><i>Уметь:</i> организовать доступ к сетевому ресурсу; разделить доступ к компьютерным ресурсам для нескольких задач; определить топологию компьютерной сети, тип маршрутизации и адресации; выбрать необходимый тип кодирования для распространенных типов линий различной дальности и функционального назначения; проверить конфигурацию и настроить стек протоколов TCP/IP; классифицировать современные типы баз данных по назначению и модели данных; привести таблицу к виду отношения; составить функциональную зависимость отношения; привести реляционную базу данных в нормальную форму Бойса-Кодда; нормализовать реляционную базу данных; определить назначение и тип подели данных современных систем управления базами данных; создать базу данных на компьютере в системе управления базой данных.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками работы с сетевыми службами операционной системы Windows 10 утилитами стека протоколов TCP/IP; основными понятиями о базах данных; основными понятиями реляционной модели данных; основами составления функциональных зависимостей и проектирования реляционных баз данных; методом нормализации отношения реляционной базы данных; системой управления реляционными базами данных <i>Apache Open Office Base</i>.</p>	

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

Билет на экзамен включает в себя три вопроса по каждому разделу дисциплины.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Олифер В. Г. Сетевые операционные системы: учебник для вузов / В. Г. Олифер В. Г., Н. А. Олифер. - Санкт-Петербург: Питер, 2002. - 544 с.	17
2	Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2003. - 864 с.	14
3	Реляционные базы данных: учебное пособие / П. А. Осипов, А. Л. Карякин, М. Б. Носырев; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. – 83 с.	25

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
4	Гордеев А. В. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. В. Гордеев А. В., А. Ю. Молчанов. - Санкт-Петербург: Питер, 2003. - 736 с.	19
5	Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов / В. Л. Бройдо - Санкт-Петербург : Питер, 2003. - 688 с.	13

### **10.3 Нормативные правовые акты**

Об образовании [Электронный ресурс]: федеральный закон от 28 дек. 2012 г. (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

#### **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Официальный сайт ПО Apache OpenOffice - свободный и открытый офисный пакет – <https://www.openoffice.org/ru/>

#### **12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

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

##### **Информационные справочные системы**

1. ИПС «КонсультантПлюс».

##### **Базы данных**

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

#### **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатории (дисплейный класс 10156);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом

особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

И. о. проректора по учебно-методической работе

В. В. Зубов



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.02.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Специальность

**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)

**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электротехники

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Угольников А. В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 13.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Петровых Л. В., доцент, к.т.н.

Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой электрификации горных предприятий

Зав. кафедрой

---

*подпись*

М. Е. Садовников

---

*И.О. Фамилия*

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Теоретические основы электротехники**

**Трудоёмкость дисциплины:** 8 з.е. 288 часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов прочных знаний об основных понятиях и законах электрических цепей, физических основах электротехники; формирование знаний о методах анализа электрических и магнитных цепей переменного тока; формирование умения рассчитывать и анализировать цепи постоянного тока; методах анализа линейных цепей с многополюсными элементами и цепей с распределенными параметрами.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**  
*профессиональные*

- Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

основные законы электромагнитного поля;  
основные законы электротехники в применении к электрическим и магнитным цепям;

*Уметь:*

анализировать и рассчитывать линейные цепи постоянного тока;  
анализировать и рассчитывать линейные цепи переменного однофазного и трехфазного тока.

*Владеть:*

навыками по сборке и исследованию линейных цепей постоянного и переменного тока.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» является подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- формирование у студентов прочных знаний о свойствах электрических и магнитных цепей;
- формирование навыков работы с электрическими приборами;
- формирование получения навыков по сборке и исследованию цепей постоянного и переменного тока в ходе практических и лабораторных работ.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.1: способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи	знать	основные законы физики; математические методы расчета	ПК-1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях ПК-1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач
	уметь	выбирать электрические и электронные приборы, машины и аппараты	
	владеть	методами анализа и моделирования электрических цепей	

## 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

## 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчетно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
8	288	64	32	32	106	-	54	4К	-
<i>заочная форма обучения</i>									
8	288	16	-	10	245	-	18	6К	-

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ,  
СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ  
ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Линейный четырехполюсник	6	8	4		16
2.	Переходные процессы в линейных цепях	14	8	4		16
3.	Теория нелинейных цепей	12	8	8		16
4.	Теория электрических цепей с распределенными параметрами	8	8	8		16
5.	Теория электромагнитного поля	8		8		16
6.	Контрольная работа					26
7.	Подготовка к экзамену					54
	<b>ИТОГО</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>160</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. занят.		
1.	Линейный четырехполюсник	2		2		32
2.	Переходные процессы в линейных цепях	4		2		32
3.	Теория нелинейных цепей	2		2		32
4.	Теория электрических цепей с распределенными параметрами	4		2		32
5.	Теория электромагнитного поля	4		2		32
6.	Контрольная работа					61
7.	Подготовка к экзамену					18
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>		<b>10</b>		<b>263</b>

**5.2 Содержание учебной дисциплины**

**Тема 1: Линейный четырехполюсник.**

Основные понятия и определения. Уравнения пассивного четырехполюсника.  
Уравнения и режимы работы четырёхполюсников.  
Характеристические параметры и передаточные функции четырехполюсников.

**Тема 2: Переходные процессы в линейных цепях.**

Классический метод расчета.  
Законы коммутации.  
Нулевые и ненулевые начальные условия.  
Переходные процессы в неразветвленной цепи с запасанием энергии в одной форме.

Переходные процессы в неразветвленной цепи с запасанием энергии в двух формах.  
Способы описания динамических свойств двухполюсником и четырехполюсников.  
Качественный анализ переходных процессов.  
Операторный метод расчета.  
Изображение по Лапласу.  
Теорема разложения.

### **Тема 3: Теория нелинейных цепей.**

Нелинейные цепи их элементы и характеристики.  
Основные виды нелинейных элементов.  
Аппроксимация нелинейных характеристик.  
Методы анализа нелинейных цепей.  
Цепи с ферромагнитными сердечниками.  
Особенности и основные законы.  
Процесс запасания энергии катушки.

### **Тема 4: Теория электрических цепей с распределенными параметрами.**

Длинные линии передачи в установившихся режимах.  
Дифференциальные уравнения для тока и напряжения длинной линии.  
Выражение токов и напряжений через величины на нагрузке.  
Понятия о линиях связи.  
Длинные линии передачи в переходных режимах.

### **Тема 5: Теория электромагнитного поля.**

Электромагнитное поле и характеризующие его уравнения.  
Стационарное электромагнитное поле.  
Электрическое поле.  
Переменное электромагнитное поле.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Теоретические основы электротехники» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело.*

Для выполнения контрольной работы студентами кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов специальности 21.05.04 Горное дело.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – экзамен.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства контрольная работа, письменный опрос, РГР.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Линейный четырех-полосник	<p><i>Знать:</i> основные понятия; фундаментальные законы и теоремы теоретической электротехники; методы анализа линейных электрических цепей при гармоническом воздействии; методы анализа переходных процессов; частотные характеристики и передаточные функции; устройство, физические процессы, характеристики и параметры, математические и электрические модели</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать различными методами линейные пассивные и активные цепи; выбирать оптимальный метод расчета переходных процессов в электрических цепях при стандартных воздействиях; выполнять расчеты режимов работы электрических устройств</p> <p><i>Владеть:</i> Электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); методами анализа цепей переменного тока во временной и частотной областях; навыками анализа, расчета и экспериментального исследования</p>	РГР
2	Переходные процессы в линейных цепях	<p><i>Знать:</i> Основные понятия; фундаментальные законы и теоремы теоретической электротехники; методы анализа линейных электрических цепей при гармоническом воздействии; методы анализа переходных процессов; частотные характеристики и передаточные функции; устройство, физические процессы, характеристики и параметры, математические и электрические модели</p> <p><i>Уметь:</i> Рассчитывать различными методами линейные пассивные и активные цепи; выбирать оптимальный метод расчета переходных процессов в электрических цепях при стандартных воздействиях; выполнять расчеты режимов работы электрических устройств</p> <p><i>Владеть:</i> Электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); методами анализа цепей переменного тока во временной и частотной областях; навыками анализа, расчета и экспериментального исследования</p>	К
3	Теория нелинейных цепей	<p><i>Знать:</i> основные понятия; фундаментальные законы и теоремы теоретической электротехники; методы анализа нелинейных электрических цепей при гармоническом воздействии; методы анализа переходных процессов; частотные характеристики и передаточные функции; устройство, характеристики и параметры, математика</p>	РГР

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>тические и электрические модели электронных приборов</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать различными методами нелинейные пассивные и активные цепи; выбирать оптимальный метод расчета переходных процессов в электрических цепях при стандартных воздействиях; выполнять расчеты режимов работы электрических устройств</p> <p><i>Владеть:</i> электротехнической терминологией (названия, понятия, обозначения, единиц измерений и соотношения между ними); методами анализа нелинейных цепей постоянного и переменного тока; навыками анализа, расчета и экспериментального исследования</p>	
4	Теория электрических цепей с распределенными параметрами	<p><i>Знать:</i> основные понятия электрических цепей с распределенными параметрами; уравнение линии с распределенными параметрами; происхождение и характер волн в линиях.</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать уравнения однородной линии при установившемся синусоидальном режиме; однородные искажающие линии при переходном процессе классическим и операторным методом.</p> <p><i>Владеть:</i> электротехнической терминологией (названия, понятия, обозначения, единиц измерений и соотношения между ними); моделированием однородной линии цепной схемой.</p>	К
5	Теория электромагнитного поля	<p><i>Знать:</i> основные понятия; фундаментальные законы электромагнитного поля; полную систему уравнений электромагнитного поля.</p> <p><i>Уметь:</i> определять потенциал по заданному распределению зарядов; рассчитывать электрическую емкость по картине поля.</p> <p><i>Владеть:</i> графическим методом построения картины электростатического и магнитного поля.</p>	Письменный опрос

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Атабеков Г.И. «Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи» 8-е изд., М.: Горная книга, 2010. 592 с.	21
2	Касаткин А.С. «Электротехника», М.: Высш. школа, 2007 г., 542 с.	20
3	Морозов А. Г. «Электротехника, электроника и импульсная техника», М.: Высш. школа, 1987 г., 448 с.	21

### **10.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Теоретические основы электротехники: учебник/Угольников А.В., Хронусов С.Г. Урал. гос. горный ун-т. -Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019.-220 с	85
2	Электротехника и электроника: лабораторный практикум/ К.М. Абубакиров, Л.В. Петровых, А.В. Угольников, С.Г. Хронусов; под ред. Л.В. Петровых; Урал. гос. горный ун-т. -Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016.-95с.	83
3	Электрические машины: учебное пособие/ Полузадов В.Н. Урал. гос. горный ун-т. -Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010.-512 с.	100
4	Электротехника и электроника: практикум: учебное пособие / К. М. Абубакиров; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург: УГГУ, 2010. - 103 с.	140

### **10.3 Нормативные правовые акты**

Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2008 года: учебное пособие. - Москва: КНОРУС, 2008. - 488 с. ИПС «Консультант Плюс».

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Российская государственная библиотека – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) , [www.Leninka.ru](http://www.Leninka.ru)  
 Федеральный портал «Российское образование» [www.katalog.ru](http://www.katalog.ru)

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

Microsoft Windows 8 Professional.  
Microsoft Office Professional 2013.  
Fine Reader 12 Professional.

Информационные справочные системы

Естественные технические науки SciCenter.online

[HTTP://SCICENTER.ONLINE/TEHNICHESKIE-NAUKI-SCICENTER.HTML](http://scicenter.online/tehnicheskie-nauki-scicenter.html)

Научная библиотека

[HTTP://EDU.SERNAM.RU/BOOK\\_KIBER1.PHP?ID=581](http://edu.sernam.ru/book_kiber1.php?id=581)

ИПС «КонсультантПлюс»

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории кафедры электротехники
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная

работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



Автор: ст. преп. Осипов П.А.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы электропривода»**

**Трудоёмкость дисциплины:** 3 з. е. 108 часа.

**Цель дисциплины:** получение базовых знаний для дальнейшего освоения дисциплин специального курса; формирование у студентов необходимых знаний и умений по современному электрическому приводу, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Основы электропривода» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины» (модуля) учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

### **Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины** *профессиональные*

- способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5).

### **Результат изучения дисциплины:**

#### *Знать:*

- назначение и виды современных электрических приводов;
- простейшее математическое описание элементов электрических приводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства.

#### *Уметь:*

- использовать приближенные методы расчёта и выбора основных элементов электрических приводов;
- использовать полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной деятельности при решении практических задач при использовании электрических приводов.

#### *Владеть:*

- навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов;
- навыками построения по паспортным данным естественные и искусственные характеристики двигателей постоянного и переменного тока;
- навыками разработки и проектирования схем автоматического пуска и торможения двигателей постоянного и переменного тока.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая и проектная

*Целью* освоения учебной дисциплины «Электрический привод»: получение базовых знаний для дальнейшего освоения дисциплин специального курса; формирование у студентов необходимых знаний и умений по современному электрическому приводу, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса): создать у студентов правильное представление о сущности происходящих в электрических приводах процессов преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры электропривода; научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчёты по анализу движения электроприводов, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы и выборе двигателя и проверке его по нагреву; научить студентов самостоятельно проводить элементарные лабораторные исследования электрических приводов.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных *задач*: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Основы электропривода» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.5: способность осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий	знать	назначение и виды современных электрических приводов; простейшее математическое описание элементов электрических приводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства. назначение и виды современных электрических приводов; простейшее математическое описание элементов электрических приводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства	ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы данных типовых проектов и справочную информацию ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	уметь	использовать приближенные методы расчёта и выбора основных элементов электрических приводов; использовать полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной деятельности при решении практических задач при использовании электрических приводов	
	владеть	навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов; навыками построения по паспортным	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		данным естественные и искусственные характеристики двигателей постоянного и переменного тока; навыками разработки и проектирования схем автоматического пуска и торможения двигателей постоянного и переменного тока	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрический привод» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины» (модуля) учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
3	108	16		16	67		9	-	-
<i>заочная форма обучения</i>									
3	108	8		8	88		4	РГР	-

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЁННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занятия.		
<b>1. Основные сведения. История развития электропривода</b>						
1.	Назначение и функции электропривода. Структура электропривода.	1		1		4
2.	Классификация электроприводов. Основные сведения из истории развития электропривода	1				4
<b>2. Основы механики электропривода</b>						
3.	Механические характери-	1		1		4

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
	стики двигателя и рабочего механизма. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя					
4.	Уравнение движения электропривода. Приведение моментов и моментов инерции к валу электродвигателя	1		1		4
<b>3. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного и переменного тока</b>						
5.	Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока с независимого возбуждения	1		4		4
6.	Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	1		1		6
7.	Механические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя	1		4		4
8.	Механические характеристики и режимы работы синхронного двигателя	1		1		4
9.	Механические характеристики и режимы работы вентильно-индукторного двигателя	1				6
<b>4. Переходные процессы и энергетические характеристики электроприводов</b>						
10.	Общие сведения. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электропривода	1		1		5
11.	Переходные процессы в электроприводе постоянного тока	1				5
12.	Переходные процессы в электроприводе переменного тока	1				5
13.	Энергетические показатели электропривода. Энергосбережение средствами электропривода	1				5
<b>5. Элементы проектирования электропривода</b>						
14.	Нагрузочные диаграммы и режимы работы электродвигателей. Расчёт мощности и выбор типа электродвигателя	1		1		5
15.	Проверка двигателя по нагреву в продолжительном и повторно-кратковременном режимах	2		1		2

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
	работы					
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>67</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
<b>1. Основные сведения. История развития электропривода</b>						
1.	Назначение и функции электропривода. Структура электропривода.	0,5				5
2.	Классификация электроприводов. Основные сведения из истории развития электропривода	0,5				5
<b>2. Основы механики электропривода</b>						
3.	Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя	0,5		4		5
4.	Уравнение движения электропривода. Приведение моментов и моментов инерции к валу электродвигателя	0,5				5
<b>3. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного и переменного тока</b>						
5.	Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока с независимого возбуждения	0,5		2		5
6.	Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	0,5				5
7.	Механические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя	0,5		2		5
8.	Механические характеристики и режимы работы синхронного двигателя	0,5				5
9.	Механические характеристики и режимы работы вентильно-индукторного двигателя	0,5				5
<b>4. Переходные процессы и энергетические характеристики электроприводов</b>						
10.	Общие сведения. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электропривода	0,5				5
11.	Переходные процессы в	0,5				5

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практ. занятия и др. формы	лабор. занят.		
	электроприводе постоянного тока					
12.	Переходные процессы в электроприводе переменного тока	0,5				10
13.	Энергетические показатели электропривода. Энергосбережение средствами электропривода	0,5				5
<b>5. Элементы проектирования электропривода</b>						
14.	Нагрузочные диаграммы и режимы работы электродвигателей. Расчёт мощности и выбор типа электродвигателя	0,5				10
15.	Проверка двигателя по нагреву в продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы	1				8
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>		<b>8</b>		<b>88</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

1. Основные сведения. История развития электропривода. Назначение и функции электропривода. Структура электропривода. Классификация электроприводов. Основные сведения из истории развития электропривода.

2. Основы механики электропривода. Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов и моментов инерции к валу электродвигателя.

3. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного и переменного тока. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока с независимого возбуждения. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Механические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя. Механические характеристики и режимы работы синхронного двигателя. Механические характеристики и режимы работы вентильно-индукторного двигателя.

4. Переходные процессы и энергетические характеристики электроприводов. Общие сведения. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электропривода. Переходные процессы в электроприводе постоянного тока. Переходные процессы в электроприводе переменного тока. Энергетические показатели электропривода. Энергосбережение средствами электропривода.

5. Элементы проектирования электропривода. Нагрузочные диаграммы и режимы работы электродвигателей. Расчёт мощности и выбор типа электродвигателя. Проверка двигателя по нагреву в продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы.

В рабочей программе дисциплины «Электрический привод» обозначено материально-техническое обеспечение, представлено учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, куда входят: основная литература, дополнительная литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы. Важными составляющими дисциплины являются методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой);
- активные (практические занятия, лабораторная работа, консультации, самостоятельная работа);
- интерактивные (дискуссионные (групповая дискуссия, моделирование практических ситуаций), рейтинговые, рефлексивные).
- 

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Электрический привод» кафедрой подготовлены Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию в форме опроса и расчётно-графической работы.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	1.1. Назначение и функции электропривода. Структура электропривода. 1.2. Классификация электроприводов. Основные сведения из истории развития электропривода 2. Основы механики электропривода 2.1. Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя	<i>Знать:</i> назначение и виды современных электрических приводов. <i>Уметь:</i> использовать полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной деятельности при решении практических задач при использовании электрических приводов. <i>Владеть:</i> навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов.	Опрос, тест
2	1.1. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов и моментов инерции к валу электродвигателя 2. Физические процессы в электро-	<i>Знать:</i> простейшее математическое описание элементов электрических приводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства. <i>Уметь:</i> использовать приближенные методы расчёта и выбора основных элементов электрических приводов. <i>Владеть:</i> навыками построения по паспортным	Опрос, тест

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	<p>приводах с машинами постоянного и переменного тока</p> <p>2.1. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока с независимого возбуждения</p> <p>2.2. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения</p> <p>2.3. Механические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя</p> <p>2.4. Механические характеристики и режимы работы синхронного двигателя</p> <p>2.5. Механические характеристики и режимы работы вентильно-индукторного двигателя</p> <p>3. Переходные процессы и энергетические характеристики электроприводов</p> <p>3.1. Общие сведения. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электропривода</p> <p>3.2. Переходные процессы в электроприводе постоянного тока</p> <p>3.3. Переходные процессы в электроприводе переменного тока</p> <p>3.4. Энергетические показатели электропривода. Энергосбережение средствами электропривода</p> <p>4. Элементы проектирования электропривода</p> <p>4.1. Нагрузочные</p>	<p>данным естественные и искусственные характеристики двигателей постоянного и переменного тока; навыками разработки и проектирования схем автоматического пуска и торможения двигателей постоянного и переменного тока.</p>	

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	<p>диаграммы и режимы работы электродвигателей. Расчёт мощности и выбор типа электродвигателя</p> <p>4.2. Проверка двигателя по нагреву в продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы</p>		

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме и экзамена.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 10.1 Основная литература

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

### 10.2 Дополнительная литература

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

### 10.3 Нормативные правовые акты

Об образовании [Электронный ресурс]: федеральный закон от 28 дек. 2012 г. (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

## **12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

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

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатория электрического привода 1224;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образо-

вательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

И. о. Проректор по учебно-методической работе  
В. В. Зубов



ТВЕРЖДАЮ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электротехники  
(название кафедры)

Зав. кафедрой

Угольников А. В.  
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 13.09.2024  
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горномеханического  
(название факультета)

Председатель

Осипов П. А.  
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024  
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Полузадов В. Н., доцент, к. т. н.

Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой электрификации горных предприятий

Зав. кафедрой



подпись

М. Е. Садовников  
И.О. Фамилия

**Трудоёмкость дисциплины (модуля)** – выбрать нужное: 7 з.е. 252 часа.

**Цель дисциплины:** приобретение базовых знаний, умений и навыков в области теории электромагнитного и электромеханического преобразования энергии, проектирования, экспериментальных исследований и эксплуатации трансформаторов и электрических машин, необходимых студенту для осуществления сначала учебной, а затем практической профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Электрические машины» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные*

- Способен осуществлять расчет и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5).

**Результат изучения дисциплины:**

*знать:*

основы теории электромагнитного и электромеханического преобразования энергии и физические основы работы трансформаторов и электрических машин; виды трансформаторов и электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам трансформаторов и электрических машин, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения.

*уметь:*

применять, эксплуатировать и производить выбор трансформаторов и электрических машин; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.

*владеть:*

методами расчета, проектирования и конструирования трансформаторов и электрических машин; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы трансформаторов и электрических машин; навыками проведения стандартных испытаний трансформаторов и электрических машин.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические машины» является приобретение базовых знаний, умений и навыков в области теории электромагнитного и электро-механического преобразования энергии, проектирования, экспериментальных исследований и эксплуатации трансформаторов и электрических машин, необходимых студенту для осуществления сначала учебной, а затем практической профессиональной деятельности. Для достижения указанной цели необходимо:

- использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Электрические машины» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.5: Способен осуществлять расчет и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электро-технического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий	знать	основы теории электромагнитного и электромеханического преобразования энергии и физические основы работы трансформаторов и электрических машин; виды трансформаторов и электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам трансформаторов и электрических машин, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения.	ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	уметь	применять, эксплуатировать и производить выбор трансформаторов и электрических машин; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.	
	владеть	методами расчета, проектирования и конструирования трансформаторов и электрических машин; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы трансформаторов и электрических машин; навыками проведения стандартных испытаний трансформаторов и электрических машин.	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрические машины» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчетно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
7	252	64		32	120	9	27	К	КП
<i>заочная форма обучения</i>									
7	252	20	8	8	203	4	9	2К	КП

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Введение	1				
2.	Трансформаторы	16		8		12
3.	Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах	4				6
4.	Асинхронные машины	11		8		16
5.	Синхронные машины	7		8		14
6.	Машины постоянного тока	9		8		16
	Выполнение курсового проекта					40
	Выполнение контрольной работы				120	16
	Подготовка к зачету					9
	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>		<b>32</b>		<b>156</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практиче- ская подго- товка	Самостоя- тельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лабо- рат. зан ят.		
1	Трансформаторы	4		2		28
2	Общие вопросы теории электро- механического преобразования энергии в электрических машинах	4				20
3	Асинхронные машины	4		2		30
4	Синхронные машины	4	4	2		32
5	Машины постоянного тока	4	4	2		30
	Выполнение курсового проекта					40
	Выполнение контрольной работы					23
	Подготовка к зачету					4
	Подготовка к экзамену					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>216</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### Введение

**Тема 1: Предмет изучения и его взаимосвязь с другими учебными дисциплинами.** Роль и значение электромагнитных и электромеханических преобразователей энергии в хозяйстве нашей страны и, в частности, в горной промышленности. Краткая история развития электромашиностроения. Достижения в области электротехники и основные направления ее развития. Задачи и содержание учебной дисциплины «Электрические машины», ее роль в теоретической и профессиональной подготовке горного инженера-электромеханика

### Раздел первый. ТРАНСФОРМАТОРЫ

#### **Тема 2: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ И СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА**

Роль трансформаторов в энергетике. Конструктивная схема силового трансформатора. Основные понятия и определения, паспортные данные трансформатора.

#### **Тема 3: ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРАНСФОРМАТОРЕ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА**

. Математическое описание режима холостого хода трансформатора. Представление уравнений напряжений трансформатора при холостом ходе в комплексной форме. Влияние магнитных потерь на процессы холостого хода.

Электрическая схема замещения трансформатора в режиме холостого хода.

#### **Тема 4: ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРАНСФОРМАТОРЕ ПРИ НАГРУЗКЕ**

Математическое описание рабочего процесса трансформатора при нагрузке

Приведение величин и параметров вторичной обмотки к первичной. Уравнения напряжений и МДС приведенного трансформатора. Векторная диаграмма приведенного трансформатора в нагрузочном режиме. Электрическая схема замещения и основные энергетические соотношения приведенного трансформатора при нагрузке.

Выражение электрических величин и параметров трансформатора в относительных единицах.

#### **Тема 5: ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТРАНСФОРМАТОРЕ В РЕЖИМЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ**

Физические условия работы трансформатора при коротком замыкании.

Треугольник короткого замыкания. Потери короткого замыкания

## **Тема 6: ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ НАГРУЗКЕ**

Метод косвенного испытания трансформаторов. Упрощенная схема замещения и векторные диаграммы трансформатора в режиме нагрузки. Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики трансформатора. Изменение КПД трансформатора при нагрузке.

## **Тема 7: ТРЕХФАЗНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ**

Магнитные системы трехфазных трансформаторов. Схемы соединений фазных обмоток трехфазных трансформаторов. Группы соединений обмоток трансформатора. Влияние конструкции магнитопровода и схемы соединения обмоток на режим холостого хода трехфазного трансформатора

## **Тема 8: ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА ТРАНСФОРМАТОРОВ**

Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Параллельная работа трансформаторов при неравных напряжениях короткого замыкания. Параллельная работа трансформаторов при неравных коэффициентах трансформации. Параллельное включение трансформаторов, имеющих различные группы соединения обмоток.

## **Тема 9: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ**

Трансформаторы закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения

## **Раздел второй. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНАХ**

## **Тема 10: ОБМОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Основные законы электромеханики. Принцип образования вращающегося магнитного поля. Общие принципы выполнения трехфазных обмоток. Основные элементы и классификация обмоток. Расчет и конструирование трехфазных однослойных обмоток. Расчет и конструирование трехфазных двухслойных обмоток.

## **Тема 11: ЭЛЕКТРОДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ОБМОТОК ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

ЭДС, индуцируемая в активном проводнике обмотки машины переменного тока. ЭДС витка и катушки обмотки с полным и укороченным шагом. ЭДС катушечной группы распределенной обмотки машины переменного тока. Общее выражение для ЭДС фазной обмотки машины переменного тока. Улучшение формы кривой ЭДС в трехфазной обмотке переменного тока.

## **Тема 12: МАГНИТОДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ОБМОТОК ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Магнитодвижущие силы и магнитное поле фазной обмотки машины переменного тока. МДС и магнитное поле трехфазной обмотки машины переменного тока.

## **Раздел третий. АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ**

## **Тема 13: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АСИНХРОННЫХ МАШИНАХ**

. Роль асинхронной машины в хозяйственной деятельности. Устройство асинхронных машин.

## **Тема 14: АНАЛИЗ РАБОТЫ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ С ЗАТОРМОЖЕННЫМ РОТОРОМ**

. Характеристика асинхронной машины с заторможенным ротором. Параметры асинхронной машины. Приведение электрических величин и параметров обмотки ротора к статору асинхронной машины. Математическое описание асинхронной машины с заторможенным ротором. Принцип действия фазорегулятора и индукционного регулятора напряжения.

## **Тема 15: АНАЛИЗ РАБОТЫ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ ПРИ ВРАЩАЮЩЕМСЯ РОТОРЕ**

Принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы во вращающемся роторе асинхронной машины. Математическое описание рабочего процесса асинхронной машины. Т-образная электрическая схема замещения асинхронной машины. Режимы работы, основные энергетические соотношения. Точная и уточненная Г-образные электрические схемы замещения асинхронной машины. Вывод и анализ уравнений для расчета электромагнитного момента асинхронной машины. Влияние высших гармоник магнитного поля на форму механической характеристики асинхронной машины. Построение механической характери-

стики асинхронного двигателя по каталожным данным Работа асинхронного двигателя при ненормальных условиях. Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей. Пуск асинхронных двигателей Короткозамкнутые асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом.

#### **Тема 16: Специальные асинхронные машины**

Асинхронные машины закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения.

#### **Раздел четвертый. СИНХРОННЫЕ МАШИНЫ**

#### **Тема 17: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИНХРОННЫХ МАШИНАХ**

Роль синхронной машины в хозяйственной деятельности. Принцип действия и устройство синхронных машин. Основные принципы электромеханического преобразования энергии в синхронной машине.

#### **Тема 18: РАБОТА СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ**

Электромагнитные процессы в синхронном генераторе в режиме холостого хода.

Уравнения электрического состояния фазной обмотки якоря и векторные диаграммы явнополюсных синхронных машин. Уравнения электрического состояния фазной обмотки якоря и векторные диаграммы неявнополюсных синхронных машин. Приведение МДС якоря к обмотке возбуждения. Построение векторной диаграммы неявнополюсного синхронного генератора с учетом насыщения. Качественный анализ реакции якоря в синхронных генераторах при различных нагрузках. Характеристики синхронных генераторов.

#### **Тема 19: ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА СИНХРОННОЙ МАШИНЫ С СЕТЬЮ**

Включение синхронной машины на параллельную работу с сетью. Режимы синхронной машины при параллельной работе с сетью. Угловые характеристики синхронной машины. Работа синхронной машины при изменении тока возбуждения и внешнего момента на валу. Достоинства и недостатки синхронных двигателей в сравнении с асинхронными.

#### **Тема 20: Специальные синхронные машины**

Синхронные машины закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения.

#### **Раздел пятый. МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

#### **Тема 21: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Принцип действия генератора постоянного тока с кольцевым якорем. Обратимость машин постоянного тока. Принцип действия двигателя постоянного тока. Устройство машины постоянного тока. Классификация машин постоянного тока по способу возбуждения.

#### **Тема 22: ОБМОТКИ ЯКОРЯ МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Основные элементы конструкции и условия симметрии обмоток якоря. Основные принципы конструирования обмоток якоря. Сравнительная характеристика обмоток якоря различных типов.

#### **Тема 23: ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ В МАШИНЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Вывод и анализ формулы ЭДС якоря машины постоянного тока. Электромагнитный момент, электромеханическая мощность и основные электромеханические нагрузки машины постоянного тока.

#### **Тема 24: МАГНИТНОЕ ПОЛЕ МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИ НАГРУЗКЕ**

Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке и установке щеток на геометрической нейтрали. Реакция якоря при сдвиге щеток с геометрической нейтрали. Способы ограничения реакции якоря в машине постоянного тока.

#### **Тема 25: КОММУТАЦИЯ**

Причины искрения в скользящем контакте «щетка-коллектор». Классы коммутации. Физическая сущность коммутации. Способы улучшения коммутации

#### **Тема 26: ГЕНЕРАТОРЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Характеристики генераторов постоянного тока с различными системами возбуждения (независимой, параллельной, последовательной и смешанной).

## **Тема 27: ДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Характеристики двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока. Принципы регулирования скорости вращения якоря в двигателях постоянного тока.

Работа двигателей постоянного тока в тормозных режимах. Коэффициент полезного действия машины постоянного тока.

## **Тема 28: Специальные машины постоянного тока**

Машины постоянного тока закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Электрические машины» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело.*

Для выполнения курсовой работы (проекта) кафедрой подготовлены *Методические рекомендации по выполнению курсового проекта для студентов специальности 21.05.04 Горное дело.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – защита курсового проекта, зачета, экзамена.

## **8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: тест, лабораторная работа, расчетно-графическая работа, опрос.

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Раздел первый. ТРАНСФОРМАТО- РЫ	знать: основы теории электромагнитного преобразования энергии и физические основы работы трансформаторов; виды трансформаторов и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам трансформаторов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения. уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор трансформаторов; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публич-	Тест Опрос Защита лабораторной работы Расчетно-графическая работа

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		ной защитой. владеть: методами расчета, проектирования и конструирования трансформаторов; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы трансформаторов; навыками проведения стандартных испытаний трансформаторов.	
2	Раздел второй. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНАХ	знать: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения. уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. владеть: методами расчета, проектирования и конструирования электрических машин; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электрических машин; навыками проведения стандартных испытаний электрических машин.	Тест Опрос Расчетно-графическая работа
3	Раздел третий. АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ	знать: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы асинхронных машин; виды асинхронных машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам асинхронных машин, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения. уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор асинхронных машин; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. 3) владеть: методами расчета, проектирования и конструирования асинхронных машин; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы асинхронных машин; навыками проведения стандартных испытаний асинхронных машин.	Тест опрос Курсовой проект <i>Защита лабораторной работы</i> Расчетно-графическая работа
4	Раздел четвертый. СИНХРОННЫЕ МАШИНЫ	знать: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы синхронных машин; виды синхронных машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам синхронных машин, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения.уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор синхронных машин; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.владеть: методами расчета, проектирования и конструирования синхронных машин; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы синхронных машин; навыками проведения стандартных испытаний синхронных машин.	Тест Опрос <i>Защита лабораторной работы</i> Расчетно-графическая работа
5	Раздел пятый. МА-	знать: основы теории электромеханического преобразо-	Тест Опрос

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	ШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА	<p>вания энергии и физические основы работы машин постоянного тока; виды машин постоянного тока и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам машин постоянного тока, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения.</p> <p>уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор машин постоянного тока; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.</p> <p>владеть: методами расчета, проектирования и конструирования машин постоянного тока; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы машин постоянного тока; навыками проведения стандартных испытаний машин постоянного тока.</p>	Защита лабораторной работы Расчетно-графическая работа

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамен).

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине (модулю).

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Полузадов В. Н. Электрические машины. Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010.	100
2	<i>Полузадов В. Н.</i> Электрические машины. Часть 1. Практикум по разделам: «Трансформаторы», «Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии в электрических машинах» и «Асинхронные машины». Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017.	80
3	<i>Полузадов В. Н.</i> Электрические машины. Часть 2. Практикум по разделам: «Синхронные машины» и «Машины постоянного тока» Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017.	80
4	<i>Полузадов В. Н., Дружинин А. В., Волкова Е. А.</i> Электрические машины. Проектирование асинхронных двигателей общего назначения и взрывозащищённых исполнений: учебное пособие по дисциплине «Электрические машины»; 2-е изд., перераб. и доп.; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017.	80

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	<i>Полузадов В. Н., Дружинина Е. А.</i> Электрические машины. Проектирование асинхронных двигателей общего назначения и взрывозащищённых исполнений: учебное пособие по дисциплине «Электрические машины»; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010.	80
2	Угольников, А. В. Электрические машины : учебное пособие / А. В. Угольников. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4497-0020-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/82233.html">http://www.iprbookshop.ru/82233.html</a>	Эл. ресурс
3	Электрические машины: учебник для электротехн. спец. вузов: в 2-х частях. 2-е изд. / Д. Э. Брускин [и др.]. М.: Высш. шк., 1987. Ч. 1. 319 с.; Ч. 2. 335 с.	30
4	Технический каталог-2010. Электродвигатели. Владимирский электромоторный завод (ВЭМЗ). Концерн «РУСЭЛПРОМ» <a href="http://www.vempr.ru">www.vempr.ru</a> .	Эл. ресурс
5	Полный каталог продукции-2017. Электродвигатели. ОАО «Ярославский электромашиностроительный завод (ОАО «ЭЛДИН») <a href="http://www.eldin.ru">www.eldin.ru</a> .	Эл. ресурс

### 10.3 Нормативные правовые акты

Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2008 года: учебное пособие. - Москва: КНОРУС, 2008. - 488 с. ИПС «Консультант Плюс».

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Российская государственная библиотека – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) , [www.Leninka.ru](http://www.Leninka.ru)  
Федеральный портал «Российское образование» [www.katalog.ru](http://www.katalog.ru)

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

Microsoft Windows 8 Professional.  
Microsoft Office Professional 2013.  
Fine Reader 12 Professional.

Информационные справочные системы

Естественные технические науки SciCenter.online

[HTTP://SCICENTER.ONLINE/TEHNICHESKIE-NAUKI-SCICENTER.HTML](http://scicenter.online/tehnicheskie-nauki-scicenter.html)

Научная библиотека

[HTTP://EDU.SERNAM.RU/BOOK\\_KIBER1.PHP?ID=581](http://edu.sernam.ru/book_kiber1.php?id=581)

ИПС «КонсультантПлюс»

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории кафедры электротехники
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к

освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02.04 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ  
АППАРАТЫ**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры  
Электрификации горных предприятий

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Садовников М. Е.

(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 18.09.2024 г.

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 18.10.2024 г.

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Садовников М. Е., доцент, к. т. н.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Электрические и электронные аппараты

**Трудоёмкость дисциплины:** 5 з. е. 180 часов.

**Цель дисциплины:** обеспечить приобретение знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления учебной и практической деятельности, связанной с выбором и эксплуатацией современных электрических и электронных аппаратов (ЭиЭА) в горной промышленности. Изучение дисциплины решает задачу подготовки студентов к изучению специальных дисциплин, предусмотренных учебным планом специализации, в которых электрические и электронные аппараты рассматриваются как элементная база для электроустановок или электрооборудования горной промышленности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины» (модуля)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные*

*в производственно-технологической деятельности*

способность осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- принципы функционирования и физические явления, лежащие в основе работы ЭиЭА;
- конструкции ЭиЭА;
- назначение и области применения ЭиЭА;
- особенности эксплуатации ЭиЭА;
- исполнение ЭиЭА.

*Уметь:*

- выбирать ЭиЭА;
- эксплуатировать ЭиЭА.

*Владеть:*

- методами выбора ЭиЭА;
- методами расчёта элементов ЭиЭА.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические и электронные аппараты» является обеспечить приобретения знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления учебной и практической деятельности, связанной с выбором и эксплуатацией современных электрических и электронных аппаратов (ЭиЭА) в горной промышленности. Изучение дисциплины решает задачу подготовки студентов к изучению специальных дисциплин, предусмотренных учебным планом специализации, в которых электрические и электронные аппараты рассматриваются как элементная база для электроустановок или электрооборудования горной промышленности.

Для достижения указанной цели необходимо:

*ознакомление* обучаемых с принципами функционирования и физическими явлениями, лежащими в основе работы ЭиЭА; конструкциями ЭиЭА; назначением и областями применения ЭиЭА; особенностями эксплуатации ЭиЭА; исполнением ЭиЭА.

*обучение* студентов методам выбора и расчёта элементов ЭиЭА.

*формирование* у обучаемых навыков эксплуатации ЭиЭА.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.5: способность осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий	знать	принципы функционирования и физические явления, лежащие в основе работы ЭиЭА; конструкции ЭиЭА; особенности эксплуатации ЭиЭА; назначение и области применения ЭиЭА; исполнение ЭиЭА	ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения; ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	уметь	выбирать ЭиЭА; эксплуатировать ЭиЭА	
	владеть	методами выбора ЭиЭА; методами расчёта элементов ЭиЭА	

## 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины» (модуля)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

**4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ  
С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА  
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

кол-во з. е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно- графические работы, ре- фераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
5	180	32	-	32	89		22	5	-
<i>заочная форма обучения</i>									
5	180	8	-	6	157		4	5	-

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)  
С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЁННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ  
И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучаю- щихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. фор- мы	лаборат. работы		
1.	Общие сведения об ЭиЭА. Классификация ЭиЭА	0,5				2
2.	Исполнение и область при- менения ЭиЭА	1		8		4
3.	Источники тепла в ЭиЭА	2				4
4.	Режимы работы (нагрева) ЭиЭА. Нагрев и охлажде- ние ЭиЭА	1				3
5.	Термическая стойкость ЭиЭА. Разновидности токов короткого замыкания. Нагрев ЭиЭА при коротком замыкании	1				4
6.	Электродинамическая стойкость ЭиЭА. Электро- динамические силы на по- стоянном и переменном токе. Электродинамические силы при коротком замыка- нии. Механический резо- нанс	2				4
7.	Электрическая дуга. Элек- трическая дуга постоянного и переменного тока	2				4
8.	Коммутация электрических цепей. Отключающая спо- собность ЭиЭА. Способы	2				4

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
	гашения электрической дуги					
9.	Электрические контакты и контактные соединения. Материалы контактов. Износ контактов	2				4
10.	Высоковольтные силовые контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты	2		4		4
11.	Низковольтные силовые контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты	2		8		4
12.	Силовые бесконтактные коммутационные, защитно-коммутационные и силовые преобразовательные аппараты (установки)	1				4
13.	Гибридные аппараты постоянного и переменного тока. Бесконтактная коммутация электрических цепей	1				4
14.	Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов	2				4
15.	Силовые защитные аппараты для защиты от внешних и внутренних перенапряжений	1		2		4
16.	Силовые компенсирующие аппараты. Токоограничивающие реакторы	0,5		2		4
17.	Электроаппараты контроля. Измерительные трансформаторы тока и напряжения	1		2		4
18.	Электроаппараты управления. Реле, программируемые логические контроллеры (ПЛК). Электроаппараты сигнализации	2		4		4
19.	Магнитные цепи. Законы и схемы замещения для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Короткозамкнутый виток	1				6
20.	Расчёт магнитных цепей постоянного и переменного тока	2				4

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
21.	Выбор ЭиЭА	2		10		6
22.	Эксплуатация ЭиЭА в системах электроснабжения, электропривода и электротранспорта на горных и общепромышленных предприятиях	1				4
23.	Подготовка к экзамену					22
	Контрольная работа					14
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>89</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Общие сведения об ЭиЭА. Классификация ЭиЭА	0,5				2
2.	Исполнение и область применения ЭиЭА	0,5				6
3.	Источники тепла в ЭиЭА	0,5				6
4.	Режимы работы (нагрева) ЭиЭА. Нагрев и охлаждение ЭиЭА	0,5				4
5.	Термическая стойкость ЭиЭА. Разновидности токов короткого замыкания. Нагрев ЭиЭА при коротком замыкании	0,5				4
6.	Электродинамическая стойкость ЭиЭА. Электродинамические силы на постоянном и переменном токе. Электродинамические силы при коротком замыкании. Механический резонанс	0,5				6
7.	Электрическая дуга. Электрическая дуга постоянного и переменного тока	0,5				6
8.	Коммутация электрических цепей. Отключающая способность ЭиЭА. Способы гашения электрической дуги	0,5				6
9.	Электрические контакты и контактные соединения. Материалы контактов. Износ контактов	0,25				6
10.	Высоковольтные силовые	0,25		2		6

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
	контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты					
11.	Низковольтные силовые контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты	0,25		4		6
12.	Силовые бесконтактные коммутационные, защитно-коммутационные и силовые преобразовательные аппараты (установки)	0,25				6
13.	Гибридные аппараты постоянного и переменного тока. Бесконтактная коммутация электрических цепей	0,25				6
14.	Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов	-				6
15.	Силовые защитные аппараты для защиты от внешних и внутренних перенапряжений	0,25				6
16.	Силовые компенсирующие аппараты. Токоограничивающие реакторы	-				6
17.	Электроаппараты контроля. Измерительные трансформаторы тока и напряжения	0,25				6
18.	Электроаппараты управления. Реле, программируемые логические контроллеры (ПЛК). Электроаппараты сигнализации	0,25				6
19.	Магнитные цепи. Законы и схемы замещения для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Короткозамкнутый виток	0,5				6
20.	Расчёт магнитных цепей постоянного и переменного тока	0,5				5
21.	Выбор ЭиЭА	0,5				6
22.	Эксплуатация ЭиЭА в системах электроснабжения, электропривода и электротранспорта на горных и общепромышленных предприятиях	0,5				4

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
23.	Подготовка к экзамену					4
	Контрольная работа					5
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>6</b>		<b>157</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### Тема 1: Общие сведения об ЭиЭА. Классификация ЭиЭА

Назначение ЭиЭА. Понятие о необходимости ЭиЭА. Классификация ЭиЭА. Классификация силовых ЭиЭА.

### Тема 2: Исполнение и область применения ЭиЭА

Виды исполнения ЭиЭА. Категория размещения. Климатическое исполнение. Группа по пониженному давлению. Степень защиты от внешних воздействий. Рудничное нормальное исполнение. Взрывозащищённое исполнение. Группа механического исполнения электрооборудования, включая сейсмостойкое исполнение. Области применения ЭиЭА того или иного исполнения.

### Тема 3: Источники тепла в ЭиЭА

Источники тепла в ЭиЭА. Потери в проводниках. Потери в деталях из магнитных материалов. Потери в изоляции. Потери, возникающие при горении и гашении электрической дуги. Потери на трение.

### Тема 4: Режимы работы (нагрева) ЭиЭА. Нагрев и охлаждение ЭиЭА

Основные постулаты. Коэффициенты теплопроводности, конвекции, теплового излучения, теплоотдачи. Виды нагрева ЭиЭА. Продолжительный режим нагрева (нагрев при постоянстве мощности потерь, при постоянстве тока и при постоянстве напряжения). Кратковременный режим нагрева. Повторно-кратковременный режим нагрева. Переключающийся режим нагрева. Коэффициент повторности включения ПВ.

### Тема 5: Термическая стойкость ЭиЭА. Разновидности токов короткого замыкания. Нагрев ЭиЭА при коротком замыкании

Понятие термической стойкости ЭиЭА. Разновидности токов короткого замыкания (ударный ток короткого замыкания, начальное значение периодической составляющей тока короткого замыкания, значение периодической составляющей тока короткого замыкания в момент времени отключения, установившийся ток короткого замыкания, ток термической стойкости ЭиЭА). Периодическая и аperiodическая составляющая тока короткого замыкания. Проверка ЭиЭА по термической стойкости. Время отключения. Время протекания тока термической стойкости. Фиктивное время протекания установившегося тока короткого замыкания. Нагрев при коротком замыкании.

### Тема 6: Электродинамическая стойкость ЭиЭА. Электродинамические силы на постоянном и переменном токе. Электродинамические силы при коротком замыкании. Механический резонанс

Понятие электродинамической стойкости ЭиЭА. Природа электродинамических сил. Направление действия электродинамических сил. Электродинамические силы на постоянном токе между двумя проводниками; в витке; между витками в катушке; между катушками; между проводником и ферромагнитной массой; между проводником и ферромагнитной массой, при нахождении проводника в узкой щели; Электродинамические силы на переменном токе. Электродинамические силы при коротком замыкании. Проверка ЭиЭА по электродинамической стойкости. Понятие механического резонанса. Причины возникновения. Виды механического резонанса. Способы борьбы с механическим резонансом.

### Тема 7: Электрическая дуга. Электрическая дуга постоянного и переменного тока

Понятие об электрической дуге. Виды ионизации и деионизации. Стадии газового разряда. Вольт-амперная характеристика газового разряда в целом и дугового разряда, как части газового разряда. Нетермическая и термическая дуга. Статические и динамические вольт-амперные характеристики дугового разряда. Распределение напряжения, градиента напряжения и температуры по длине дуги. Основные численные характеристики дугового разряда. Особенности горения дуги постоянного и переменного тока.

**Тема 8:** Коммутация электрических цепей. Отключающая способность ЭиЭА. Способы гашения электрической дуги

Понятие о коммутации электрической цепи. Отключающая способность ЭиЭА. Проверка ЭиЭА по отключающей способности. Условия существования электрической дуги. Способы гашения электрической дуги: растяжение электрической дуги; растяжение электрической дуги с одновременным перемещением её в окружающем пространстве; гашение дуги путём её соприкосновения с поверхностью холодного твёрдого диэлектрика; гашение дуги в деионизационной решётке; гашение дуги путём газового или жидкостного дутья; гашение дуги путём повышения давления в месте горения дуги; гашение дуги в различных средах (воздух, элегаз, трансформаторное масло); гашение дуги в вакууме. Бездуговая контактная коммутация электрических цепей.

**Тема 9:** Электрические контакты и контактные соединения. Материалы контактов. Износ контактов

Понятие электрического контакта. Переходное сопротивление контакта. Классификация контактов. Материалы контактов и их свойства. Классификация контактов. Конструкции электрических контактов. Износ электрических контактов, факторы износа. Износ электрических контактов на больших токах. Износ электрических контактов на малых токах. Меры борьбы с износом контактов.

**Тема 10:** Высоковольтные силовые контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты

Выключатели, реклоузеры, высоковольтные предохранители, выключатели нагрузки, разъединители, отделители, короткозамыкатели, высоковольтные контакторы. Назначение, принцип действия, особенности конструкции, область применения.

**Тема 11:** Низковольтные силовые контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты

Автоматические выключатели, плавкие предохранители, рубильники (разъединители), выключатели-разъединители, контакторы (пускатели). Назначение, принцип действия, особенности конструкции, область применения.

**Тема 12:** Силовые бесконтактные коммутационные, защитно-коммутационные и силовые преобразовательные аппараты (установки)

Основные отличия бесконтактных электронных аппаратов от контактных электроаппаратов. Основные силовые полупроводниковые ключи. Бесконтактные автоматические выключатели и контакторы. Устройства плавного пуска. Преобразователи частоты. Тиристорные преобразователи постоянного тока.

**Тема 13:** Гибридные аппараты постоянного и переменного тока. Бесконтактная коммутация электрических цепей

Понятие о гибридных аппаратах. Гибридные аппараты постоянного и переменного тока. Бесконтактная коммутация электрических цепей.

**Тема 14:** Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов

Понятие о системах управления электронных аппаратов. Поколения элементной базы систем управления. Микропроцессорные системы управления. Микропроцессоры и микроконтроллеры, цифровые сигнальные процессоры. Согласование системы управления и силовой части электронных аппаратов. Защиты силовых полупроводниковых ключей. Гальваническая развязка силовой и управляющей части.

**Тема 15:** Силовые защитные аппараты для защиты от внешних и внутренних перенапряжений

Классификация перенапряжений. Причины и виды внешних и внутренних перенапряжений. Способы борьбы с возникновением перенапряжений. Электроаппараты для борьбы с возникшими перенапряжениями. Трубочатые разрядники. Вентильные разрядники. Нелинейные ограничители перенапряжений.

**Тема 16:** Силовые компенсирующие аппараты. Токоограничивающие реакторы

Понятие о компенсирующих аппаратах. Виды компенсирующих аппаратов. Назначение токоограничивающих реакторов. Достоинства и недостатки токоограничивающих реакторов. Одинарные и сдвоенные реакторы.

**Тема 17:** Электроаппараты контроля. Измерительные трансформаторы тока и напряжения

Понятие об электроаппаратах контроля. Измерительные трансформаторы напряжения. Делители напряжения. Измерительные трансформаторы тока. Каскадные измерительные трансформаторы тока. Специальные трансформаторы тока.

**Тема 18:** Электроаппараты управления. Реле, программируемые логические контроллеры (ПЛК). Электроаппараты сигнализации

Классификация электроаппаратов управления. Понятие о реле. Классификация реле. Функции и принципы работы основных видов реле (промежуточные реле, реле тока, реле напряжения, реле времени, реле защиты двигателей, реле контроля фаз, реле безопасности другие специальные виды реле). Понятие о ПЛК. Классификация ПЛК. Функции и принципы работы ПЛК. Электроаппараты сигнализации (световой и звуковой).

**Тема 19:** Магнитные цепи. Законы и схемы замещения для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Короткозамкнутый виток

Элементы магнитной цепи. Параметры магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Расчёт элементов схемы замещения магнитной цепи. Задачи расчёта магнитных цепей. Особенности расчёта магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Учёт при расчёте магнитных цепей потоков рассеяния. Влияние короткозамкнутого витка на магнитную цепь. Цели использования короткозамкнутого витка. Короткозамкнутый виток в контакторах переменного тока.

**Тема 20:** Расчёт магнитных цепей постоянного и переменного тока

Расчёт разветвлённых и не разветвлённых магнитных цепей постоянного и переменного тока. Расчёт параметров катушек постоянного и переменного тока для реле и контакторов. Пересчёт параметров катушки реле или контактора с одного напряжения на другое.

**Тема 21:** Выбор ЭиЭА

Выбор ЭиЭА напряжением выше 1000 В. Выбор выключателей и реклоузеров. Выбор высоковольтных предохранителей. Выбор выключателей нагрузки. Выбор разъединителей. Выбор отделителей. Выбор короткозамыкателей. Выбор высоковольтных контакторов. Выбор трубочатых разрядников. Выбор вентильных разрядников. Выбор нелинейных ограничителей перенапряжений. Выбор токоограничивающих реакторов. Выбор измерительных трансформаторов напряжения и делителей. Выбор измерительных трансформаторов тока. Выбор ЭиЭА напряжением ниже 1000 В. Выбор автоматических выключателей. Выбор плавких предохранителей. Выбор рубильников (разъединителей). Выбор выключателей-разъединителей. Выбор контакторов (пускателей).

**Тема 22:** Эксплуатация ЭиЭА в системах электроснабжения, электропривода и электро-транспорта на горных и общепромышленных предприятиях

Особенности выбора и эксплуатации ЭиЭА для конкретных условий эксплуатации (открытые горные работы, подземные горные работы, обогатительные и дробильно-сортировочные фабрики, общепромышленные предприятия).

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т. д.);
- активные (работа с информационными ресурсами, подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям, решение контрольной и проч.);
- интерактивные (лабораторные и практические занятия, групповые дискуссии и анализ ситуаций при защите лабораторных и практических работ, консультации, самостоятельная работа).

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Электрические и электронные аппараты», кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Для выполнения контрольной работы студентами, кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Форма контроля самостоятельной работы обучающихся – защита лабораторной работы, экзамен.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): опрос, тест, защита лабораторной работы, контрольная работа.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Общие сведения об ЭиЭА. Классификация ЭиЭА	<i>Знать:</i> назначение ЭиЭА; классификацию ЭиЭА; классификацию силовых ЭиЭА <i>Уметь:</i> по выполняемым ЭиЭА функциям относить ЭиЭА к той или иной классификационной группе <i>Владеть:</i> методами классификации ЭиЭА	опрос
2	Исполнение и область применения ЭиЭА	<i>Знать:</i> виды исполнения ЭиЭА: климатическое исполнение; категории размещения; степени защиты от внешних воздействий; рудничное нормальное исполнение; взрывозащищённое исполнение; группы механического исполнения электрооборудования, включая сейсмостойкое испол-	опрос

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>нение</p> <p><i>Уметь:</i> по имеющейся маркировке или информации, приводимой в технической документации ЭиЭА, определять их исполнение и область их применения</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями, необходимыми для определения исполнения и области применения ЭиЭА</p>	
3	Источники тепла в ЭиЭА	<p><i>Знать:</i> источники тепла в ЭиЭА, возникающие из-за потерь: в проводниках; в деталях из магнитных материалов; в изоляции; возникающие при горении и гашении электрической дуги; трение</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать и рассчитывать потери в ЭиЭА</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчёта потерь в ЭиЭА</p>	опрос, тест
4	Режимы работы (нагрева) ЭиЭА. Нагрев и охлаждение ЭиЭА	<p><i>Знать:</i> основные постулаты; коэффициенты теплопроводности, конвекции, теплового излучения, теплоотдачи; продолжительный режим нагрева; нагрев при постоянстве мощности потерь, при постоянстве тока и при постоянстве напряжения в продолжительном режиме нагрева; кратковременный режим нагрева; повторно-кратковременный режим нагрева; перемежающийся режим нагрева</p> <p><i>Уметь:</i> различать режимы нагрева; строить кривые нагрева и охлаждения; анализировать нагрев ЭиЭА; проверять ЭиЭА по длительно допустимой токовой нагрузке</p> <p><i>Владеть:</i> методикой проверки ЭиЭА по длительно допустимой токовой нагрузке</p>	опрос, тест
5	Термическая стойкость ЭиЭА. Разновидности токов короткого замыкания. Нагрев ЭиЭА при коротком замыкании	<p><i>Знать:</i> что такое термическая стойкость ЭиЭА; разновидности токов короткого замыкания (ударный ток короткого замыкания, начальное значение периодической составляющей тока короткого замыкания, значение периодической составляющей тока короткого замыкания в момент времени отключения, установившийся ток короткого замыкания, ток термической стойкости ЭиЭА); периодическую и аperiodическую составляющие тока короткого замыкания; проверку ЭиЭА по термической стойкости; что такое время отключения, время протекания тока термической стойкости, фиктивное время протекания установившегося тока короткого замыкания; нагрев при коротком замыкании</p> <p><i>Уметь:</i> проверять ЭиЭА по термической стойкости</p> <p><i>Владеть:</i> методикой проверки ЭиЭА по термической стойкости</p>	опрос, тест
6	Электродинамическая стойкость ЭиЭА. Электродинамические силы на постоянном и переменном токе. Электродинамические силы при коротком замыкании. Механический резонанс	<p><i>Знать:</i> что такое электродинамическая стойкость ЭиЭА; природу электродинамических сил; направление действия электродинамических сил; как действуют электродинамические силы на постоянном токе между двумя проводниками; в витке; между витками в катушке; между катушками; между проводником и ферромагнитной массой; между проводником и ферромагнитной массой, при нахождении проводника в узкой щели; как</p>	опрос, тест

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>действуют электродинамические силы на переменном токе; как действуют электродинамические силы при коротком замыкании; что такое механический резонанс; причины возникновения механического резонанса; виды механического резонанса; способы борьбы с механическим резонансом</p> <p><i>Уметь:</i> проверять ЭиЭА по электродинамической стойкости</p> <p><i>Владеть:</i> методикой проверки ЭиЭА по электродинамической стойкости</p>	
7	<p>Электрическая дуга. Электрическая дуга постоянного и переменного тока</p>	<p><i>Знать:</i> что такое электрическая дуга; виды ионизации и деионизации; стадии газового разряда; вольт-амперную характеристику газового разряда в целом и дугового разряда, как части газового разряда; что такое нетермическая и термическая дуга; что такое статическая и динамическая вольт-амперные характеристики дугового разряда; как распределяется напряжение, градиент напряжения и температуры по длине дуги; основные численные характеристики дугового разряда; особенности горения дуги постоянного и переменного тока</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать роль электрической дуги в работе ЭиЭА</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями о электрической дуге в объёме необходимом для выбора и эксплуатации ЭиЭА</p>	опрос, тест
8	<p>Коммутация электрических цепей. Отключающая способность ЭиЭА. Способы гашения электрической дуги</p>	<p><i>Знать:</i> что такое коммутация электрической цепи и отключающая способность ЭиЭА; как проводить проверку по отключающей способности у ЭиЭА; условия существования электрической дуги; способы гашения электрической дуги; как выполняется бездуговая контактная коммутация электрических цепей</p> <p><i>Уметь:</i> проверять ЭиЭА по отключающей способности</p> <p><i>Владеть:</i> методикой проверки ЭиЭА по отключающей способности</p>	опрос, тест
9	<p>Электрические контакты и контактные соединения. Материалы контактов. Износ контактов</p>	<p><i>Знать:</i> что такое электрический контакт; переходное сопротивление контакта; факторы, от которых зависит переходное сопротивление контактов; классификацию контактов; материалы контактов и их свойства; конструкции электрических контактов; что такое износ электрических контактов, факторы износа; из-за его происходит износ электрических контактов на больших и малых токах; меры борьбы с износом контактов</p> <p><i>Уметь:</i> минимизировать износ контактов при эксплуатации</p> <p><i>Владеть:</i> методами минимизации износа контактов при эксплуатации</p>	опрос, тест
10	<p>Высоковольтные силовые контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты</p>	<p><i>Знать:</i> что такое выключатели, реклоузеры, высоковольтные предохранители, выключатели нагрузки, разъединители, отделители, короткозамыкатели, высоковольтные контакторы, включая назначение, принцип действия, особенности кон-</p>	опрос, тест, защита лабораторной работы

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>струкции, область применения</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать необходимый электрический аппарат для решения конкретной задачи при эксплуатации</p> <p><i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора электрического аппарата для решения конкретной задачи при эксплуатации</p>	
11	Низковольтные силовые контактные коммутационные и защитно-коммутационные электроаппараты	<p><i>Знать:</i> что такое автоматические выключатели, плавкие предохранители, рубильники (разъединители), выключатели-разъединители, контакторы (пускатели), включая назначение, принцип действия, особенности конструкции, область применения</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать требуемый электрический аппарат для решения конкретной задачи при эксплуатации</p> <p><i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора электрического аппарата для решения конкретной задачи при эксплуатации</p>	опрос, тест, защита лабораторной работы
12	Силовые бесконтактные коммутационные, защитно-коммутационные и силовые преобразовательные аппараты (установки)	<p><i>Знать:</i> основные отличия бесконтактных электронных аппаратов от контактных электроаппаратов; основные силовые полупроводниковые ключи; бесконтактные ЭиЭА (автоматические выключатели; контакторы; устройства плавного пуска; преобразователи частоты; тиристорные преобразователи постоянного тока)</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать требуемый бесконтактный ЭиЭА для решения конкретной задачи при эксплуатации</p> <p><i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора бесконтактного ЭиЭА для решения конкретной задачи при эксплуатации</p>	опрос, тест
13	Гибридные аппараты постоянного и переменного тока. Бесконтактная коммутация электрических цепей	<p><i>Знать:</i> что такое гибридные аппараты; что такое гибридные аппараты постоянного и переменного тока; бесконтактную коммутацию электрических цепей.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать требуемый гибридный ЭиЭА для решения конкретной задачи при эксплуатации</p> <p><i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора гибридного ЭиЭА для решения конкретной задачи при эксплуатации</p>	опрос
14	Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов	<p><i>Знать:</i> системы управления электронных аппаратов; поколения элементной базы систем управления; основы микропроцессорные системы управления; что такое микропроцессоры и микроконтроллеры, цифровые сигнальные процессоры; как согласовывать системы управления с силовой частью электронных аппаратов; защиты силовых полупроводниковых ключей; как выполняется гальваническая развязка силовой и управляющей части</p> <p><i>Уметь:</i> выделять основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями, необходимыми, для выделе-</p>	опрос

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		ния основных элементов и функциональных узлов систем управления электронных аппаратов	
15	Силовые защитные аппараты для защиты от внешних и внутренних перенапряжений	<i>Знать:</i> классификацию перенапряжений; причины и виды внешних и внутренних перенапряжений; способы борьбы с возникновением перенапряжений; электроаппараты для борьбы с возникшими перенапряжениями <i>Уметь:</i> выбирать необходимый электрический аппарат для защиты от внешних и внутренних перенапряжений при эксплуатации <i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора электрического аппарата для защиты от внешних и внутренних перенапряжений	опрос, тест, защита лабораторной работы
16	Силовые компенсирующие аппараты. Токоограничивающие реакторы	<i>Знать:</i> что такое компенсирующие аппараты; виды компенсирующих аппаратов; назначение токоограничивающих реакторов; достоинства и недостатки токоограничивающих реакторов; что такое одинарные и сдвоенные реакторы <i>Уметь:</i> выбирать токоограничивающие реакторы и другие компенсирующие аппараты <i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора токоограничивающих реакторов и других компенсирующих аппаратов	опрос, тест, защита лабораторной работы
17	Электроаппараты контроля. Измерительные трансформаторы тока и напряжения	<i>Знать:</i> что такое электроаппараты контроля; измерительные трансформаторы напряжения; делители напряжения; измерительные трансформаторы тока; каскадные измерительные трансформаторы тока; специальные трансформаторы тока <i>Уметь:</i> выбирать электроаппараты контроля <i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора электроаппаратов контроля	опрос, защита лабораторной работы
18	Электроаппараты управления. Реле, программируемые логические контроллеры (ПЛК). Электроаппараты сигнализации	<i>Знать:</i> классификацию электроаппаратов управления; понятие о реле; классификация реле; функции и принципы работы основных видов реле (промежуточные реле, реле тока, реле напряжения, реле времени, реле защиты двигателей, реле контроля фаз, реле безопасности другие специальные виды реле); понятие о ПЛК; классификацию ПЛК; функции и принципы работы ПЛК; электроаппараты сигнализации (световой и звуковой) <i>Уметь:</i> выбирать и применять электроаппараты управления и сигнализации <i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для выбора электроаппаратов управления и сигнализации	опрос, тест, защита лабораторной работы
19	Магнитные цепи. Законы и схемы замещения для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Короткозамкнутый виток	<i>Знать:</i> элементы магнитной цепи; параметры магнитных цепей; схемы замещения магнитных цепей; законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи; расчёт элементов схемы замещения магнитной цепи; задачи расчёта магнитных цепей; особенности расчёта магнитных цепей; методы расчёта магнитных цепей; как учитывать при расчёте магнитных цепей потоки рассеяния; влияние короткозамкнутого витка на магнитную цепь; цели использования короткозамкнутого витка; как и для	опрос

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>чего, используется короткозамкнутый виток в контакторах переменного тока</p> <p><i>Уметь:</i> составлять схемы замещения магнитных цепей; рассчитывать параметры элементов магнитных цепей</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями, необходимыми для составления схем замещения магнитных цепей и расчёт их элементов</p>	
20	Расчёт магнитных цепей постоянного и переменного тока	<p><i>Знать:</i> как производится расчёт разветвлённых и не разветвлённых магнитных цепей постоянного и переменного тока; расчёт параметров катушек постоянного и переменного тока для реле и контакторов; пересчёт параметров катушки реле или контактора с одного напряжения на другое</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать разветвлённые и не разветвлённые магнитные цепи постоянного и переменного тока; рассчитывать параметры катушек постоянного и переменного тока для реле и контакторов; пересчитывать параметры катушек реле или контактора с одного напряжения на другое</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями и методиками, необходимыми для расчёта разветвлённых и не разветвлённых магнитных цепей постоянного и переменного тока; расчёта параметров катушек постоянного и переменного тока для реле и контакторов; пересчёта параметров катушек реле или контактора с одного напряжения на другое</p>	опрос
21	Выбор ЭиЭА	<p><i>Знать:</i> как производится выбор ЭиЭА напряжением до и выше 1000 В</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать ЭиЭА напряжением до и выше 1000 В</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями и методиками, необходимыми для выбора ЭиЭА напряжением до и выше 1000 В</p>	опрос
22	Эксплуатация ЭиЭА в системах электроснабжения, электропривода и электротранспорта на горных и общепромышленных предприятиях	<p><i>Знать:</i> особенности выбора и эксплуатации ЭиЭА для конкретных условий эксплуатации (открытые горные работы, подземные горные работы, обогатительные и дробильно-сортировочные фабрики, общепромышленные предприятия)</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать ЭиЭА для конкретных условий эксплуатации (открытые горные работы, подземные горные работы, обогатительные и дробильно-сортировочные фабрики, общепромышленные предприятия)</p> <p><i>Владеть:</i> необходимыми знаниями и компетенциями, необходимыми для выбора ЭиЭА для конкретных условий эксплуатации (открытые горные работы, подземные горные работы, обогатительные и дробильно-сортировочные фабрики, общепромышленные предприятия)</p>	опрос

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Электрические и электронные аппараты [Текст]: учебник: в 2 т. Т. 1, Электромеханические аппараты / Е. Г. Акимов, Г. С. Белкин [и др.]; под ред.: А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанова. - М.: Академия, 2010. – 352 с.: ил.	10
2	Электрические и электронные аппараты [Текст]: учебник: в 2 т. Т. 2, Силовые электронные аппараты / А. П. Бурман, А. А. Кваснюк [и др.]; под ред. Ю. К. Розанова. - М.: Академия, 2010. – 320 с.: ил.	10
3	Чунихин А. А. Электрические аппараты [Текст]: общий курс. учебн. для вузов / А. А. Чунихин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 720 с.: ил.	89

### **10.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
4	Садовников, М.Е. Электрические и электронные аппараты [Текст]: учебн. пособие для студентов специальности 140604 - “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов” (ЭГП) очного и заочного обучения. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. - 83 с.	46
5	Садовников М. Е. Контактторы, пускатели, электротепловые реле и предохранители [Текст]: учебн. пособие по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»	48

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	для студентов специальности 140604 - “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов” (ЭПП) очного и заочного обучения / М.Е. Садовников.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010.- 64 с.	
6	Садовников М. Е. Электрические и электронные аппараты [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 140604 - “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов” (ЭПП) очного и заочного обучения / М.Е. Садовников.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010.- 46 с.	45
7	Садовников М. Е. Электрические и электронные аппараты [Текст]: методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине “Электрические и электронные аппараты” для студентов профиликации 180400-“Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов” (ЭПП) направления 654500 “Электротехника, электромеханика и электротехнологии”.- Изд-во УГГГА, 2004.- 71 с.	55
8	Садовников М. Е. Учебное пособие к практическим занятиям по дисциплине “Электроника и преобразовательная техника” для студентов профиликации “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов” (ЭПП) направления 551300 “Электротехника, электромеханика и электротехнологии”: Часть 1.- Изд-во УГГГА, 2000.- 60 с.	30
9	Садовников М. Е. Учебное пособие к практическим занятиям по дисциплине “Электроника и преобразовательная техника” для студентов профиликации “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов” (ЭПП) направления 551300 “Электротехника, электромеханика и электротехнологии”: Биполярные и полевые транзисторы. Часть 2.- Изд-во УГГГА, 2000.- 80 с.	30

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Сайт компании АВВ в России - <http://new.abb.com/ru>  
Сайт компании Schneider Electric в России - <http://www.schneider-electric.ru/ru/>  
Сайт компании Siemens в России - <https://www.siemens.com/ru/ru/home.html>  
Сайт компании Mitsubishi Electric в России - <https://www.mitsubishielectric.ru/>  
Сайт компании АО «Уралэлектротяжмаш» - <http://www.uetm.ru/>  
Сайт компании ОАО «Карпинский электромашиностроительный завод» - <http://www.aokemz.ru/>  
Сайт компании АО НПП «Контакт» - <http://www.kontakt-saratov.ru/>  
Сайт компании АО «ГК «Таврида Электрик» - <http://www.tavrida.com/ter/>  
Сайт компании ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока» (СЗТТ) - <http://www.czt.ru/main.html>  
Сайт компании АО «Контактор» - <http://www.kontaktor.ru/>  
ГК «Чебоксарский электроаппаратный завод» (ЧЭАЗ) Сайт компании АО «Курский электроаппаратный завод» (КЭАЗ) - <http://www.keaz.ru/>  
Сайт группы компаний ИЕК - <https://www.iek.ru/>  
ГК «Чебоксарский электроаппаратный завод» (ЧЭАЗ) - <http://www.cheaz.ru/>  
Сайт компании ЗАО «Электротекс» - <http://http://etx-in.ru/>  
Сайт корпорации ТРИОЛ - <https://triolcorp.ru/>  
Сайт компании ОАО «ВЭЛАН» - <http://velan.ru/>  
Сайт компании ООО "Производственное предприятие шахтной электроаппаратуры" (ШЭЛА) - <http://www.shela71.ru/>  
Сайт компании СТРОЙ-ЭНЕРГОМАШ - <http://www.stemash.ru/>  
Сайт компании «ЕХС» - <http://www.oaoex.ru/>  
Сайт компании Becker Mining Systems <http://www.ru.becker-mining.com/ru/products>

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

1. Бесплатная свободно распространяемая демо-версия программного обеспечение для разработки программ для программируемого логического контроллера (ПЛК) LOGO! фирмы Siemens (без функции записи программы в ПЛК) - пакет LOGO! Soft Comfort.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office Standard 2013.

Информационные справочные системы  
ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатории (ауд. 1220);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.02.05 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год приёма: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электрификации горных предприятий  
*(название кафедры)*

Зав. кафедрой

  
*(подпись)*

Садовников М. Е.  
*(Фамилия И.О.)*

Протокол № 1 от 18.09.2024  
*(Дата)*

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горно-механический  
*(название факультета)*

Председатель

  
*(подпись)*

Осипов П. А.  
*(Фамилия И.О.)*

Протокол № 2 от 18.10.2024  
*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Тельманова Е. Д., доцент, канд. пед. наук

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория электропривода»**

**Трудоёмкость дисциплины :** 7 з.е. 252 часа.

### **Цель дисциплины:**

- формирование у студентов знаний в области общих физических закономерностей электропривода, особенностей взаимодействия элементов электромеханической системы, характера статических и динамических процессов в разомкнутой и в замкнутой, обратными связями по главным координатам, системах;
- формирование у студентов практических навыков расчетно-эксплуатационной и экспериментальной деятельности, связанных с расчетом статических характеристик, переходных процессов и нагрузочных диаграмм электропривода;
- приобретение студентами практических навыков, необходимых для анализа и синтеза систем управления автоматизированными электроприводами;
- формирование у студентов практических навыков выбора мощности двигателей и преобразователей, расчета энергетических показателей современных электроприводов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Теория электропривода» является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности *21.05.04 Горное дело*, специализации *Электрификация и автоматизация горного производства*.

### **Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

#### *профессиональные*

- Способен осуществлять расчет и обоснование параметров электрических аппаратов и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.4).

### **Результат изучения дисциплины:**

#### *Знать:*

- функциональные схемы механической части электропривода, математическое описание процессов, протекающих в них;
- характер протекания тепловых процессов нагрева и охлаждения исполнительных двигателей в различных режимах их работы;
- физические процессы, протекающие в обобщенной электрической машине и их математическое описание;
- механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления;
- типовые схемы построения электроприводов;
- способы синтеза систем электроприводов как замкнутых систем автоматического регулирования.

#### *Уметь:*

- уметь представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы электропривода;
- выполнять расчеты механической части электропривода;
- производить фазные и координатные преобразования переменных и осуществлять регулирование выходных координат электропривода;
- производить расчеты переходных процессов, протекающих в динамических режимах работы электропривода;
- производить расчеты потерь мощности в статических и динамических режимах работы электропривода.

#### *Владеть:*

- методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе;

- навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая.

*Целью* освоения учебной дисциплины:

- формирование у студентов знаний в области общих физических закономерностей электропривода, особенностей взаимодействия элементов электромеханической системы, характера статических и динамических процессов в разомкнутой и в замкнутой, обратными связями по главным координатам, системах;

- формирование у студентов практических навыков расчетно-эксплуатационной и экспериментальной деятельности, связанных с расчетом статических характеристик, переходных процессов и нагрузочных диаграмм электропривода;

- приобретение студентами практических навыков, необходимых для анализа и синтеза систем управления автоматизированными электроприводами;

- формирование у студентов практических навыков выбора мощности двигателей и преобразователей, расчета энергетических показателей современных электроприводов.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- формирование у студентов понятий о принципах регулирования основных характеристик;

- изучение динамики электропривода;

- освоение методов теоретического анализа и экспериментального исследования режимов работы двигателей;

- формирование у студентов основных понятий теории надежности электропривода как электромеханической системы.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Теория электропривода» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.4: способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий	<i>знать</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональные схемы механической части электропривода, математическое описание процессов, протекающих в них;</li> <li>- характер протекания тепловых процессов нагрева и охлаждения исполнительных двигателей в различных режимах их работы;</li> <li>- физические процессы, протекающие в</li> </ul>	<p>ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</p> <p>ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы</p> <p>ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		<p>обобщенной электрической машине и их математическое описание;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления;</li> <li>- типовые схемы построения электроприводов;</li> <li>- способы синтеза систем электроприводов как замкнутых систем автоматического регулирования.</li> </ul>	<p>комплексов</p>
<i>уметь</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы электропривода;</li> <li>- выполнять расчеты механической части электропривода;</li> <li>- производить фазные и координатные преобразования переменных и осуществлять регулирование выходных координат электропривода;</li> <li>- производить расчеты переходных процессов, протекающих в динамических режимах работы электропривода;</li> <li>- производить расчеты потерь мощности в статических и динамических режимах работы электропривода.</li> </ul>		
<i>владеть</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в элек-</li> </ul>		

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		тропиводе; - навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований.	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория электропривода» является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности **21.05.04 Горное дело, специализации *Электрификация и автоматизация горного производства.***

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчетно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	16		16	67	9		КР	
3	108	48	32	16	21		27		КП
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8		8	88	4		2хКР	
3	108	8		8	119		9		

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия		
1.	Механика электропривода	6	4	4		8
2.	Математическое описание динамических процессов электро-механического преобразования энергии	12	4	4		8

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия		
3.	Электромеханические свойства двигателей	12	4	4		8
4.	Регулирование координат электропривода	10	4	4		6
5.	Подготовка к зачету					9
6.	Регулирование момента (тока) электропривода	10	4	8		8
7.	Регулирование скорости электропривода	10	4	8		8
8.	Основы выбора мощности электропривода	4	8			6
9.	Выполнение курсового проекта работы (проекта)					72
10.	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>88</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия		
1.	Механика электропривода	2		4		20
2.	Математическое описание динамических процессов электромеханического преобразования энергии	2		2		20
3.	Электромеханические свойства двигателей	2		2		29
4.	Регулирование координат электропривода	2		2		24
5.	Подготовка к зачету					4
6.	Регулирование момента (тока) электропривода	4		2		14
7.	Регулирование скорости электропривода	2		2		14
8.	Основы выбора мощности электропривода	2		2		14
9.	Выполнение курсового проекта (проекта)					72
10.	Подготовка к экзамену					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>207</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### **Тема 1: Механика электропривода**

Понятие механической части электропривода. Двухмассовая механическая система (ДМС). Звенья механической части. Понятие статического момента нагрузки и момента инерции. Приведение статического момента нагрузки, момента инерции и моментов диссипативных сил к валу двигателя. Уравнение движения. Использование уравнения движения для определения длительности протекания переходных процессов. Многомассовые механические части. Функциональные схемы механических частей. Динамические модели механической части. Механическая часть как объект управления.

### **Тема 2: Математическое описание динамических процессов электромеханического преобразования энергии**

Обобщенная электрическая машина. Электромеханическая связь электропривода и ее характеристики. Линейные преобразования уравнений механической характеристики обобщенной машины. Фазные преобразования переменных. Структура и характеристики линейризованного электромеханического преобразователя. Режимы преобразования энергии и ограничения, накладываемые на их протекание.

### **Тема 3: Электромеханические свойства двигателей**

Математическое описание процессов преобразования энергии в двигателе постоянного тока с независимым возбуждением. Естественные характеристики двигателя с независимым возбуждением. Искусственные статические характеристики и режимы работы двигателя с независимым возбуждением. Математическое описание процессов электромеханического преобразования энергии в двигателе с последовательным возбуждением. Статические характеристики двигателя с последовательным возбуждением. Динамические свойства электромеханического преобразователя с последовательным возбуждением. Особенности статических характеристик двигателя со смешанным возбуждением. Математическое описание процессов электромеханического преобразования энергии в асинхронном двигателе. Статические характеристики асинхронных двигателей. Динамические свойства асинхронного электромеханического преобразователя при питании от источника напряжения. Статические характеристики и динамические свойства асинхронного электромеханического преобразователя при питании от источника тока. Режим динамического торможения асинхронного двигателя. Электромеханические свойства синхронных двигателей.

### **Тема 4: Регулирование координат электропривода**

Общие сведения. Основные показатели способов регулирования координат электропривода. Система генератор-двигатель. Система тиристорный преобразователь-двигатель. Система преобразователь частоты - асинхронный двигатель. Обобщенная система управляемый преобразователь-двигатель. Связь показателей регулирования с ЛАЧХ разомкнутого контура регулирования. Стандартные настройки регулируемого электропривода.

### **Тема 5: Регулирование момента (тока) электропривода**

Реостатное регулирование момента. Система источник тока – двигатель. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д. Последовательная коррекция контура регулирования момента в системе УП – Д. Особенности регулирования момента и тока в системе Г-Д. Частотное регулирование момента асинхронного электропривода. Влияние отрицательной связи по моменту (току) на динамику упругой электромеханической системы.

### **Тема 6: Регулирование скорости электропривода**

Реостатное регулирование скорости. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д. Свойства электропривода при настройке контура

регулирования скорости на технический оптимум. Свойства электропривода при настройке контура регулирования скорости на симметричный оптимум. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока. Способы регулирования скорости асинхронного электропривода. Особенности частотного регулирования скорости асинхронного электропривода. Принцип ориентирования по полю двигателя при частотном управлении. Каскадные схемы регулирования скорости асинхронного электропривода. Каскады с однозонным регулированием скорости. Оптимизация регулируемого электропривода с упругими связями по критерию минимума колебательности.

#### **Тема 7: Основы выбора мощности электропривода**

Общие сведения. Потери энергии в установившихся режимах работы электропривода. Потери энергии в переходных процессах работы электропривода. Нагревание и охлаждение двигателей. Нагрузочные диаграммы электропривода. Номинальные режимы работы двигателей. Методы эквивалентирования режимов работы двигателей по нагреву. Понятие о допустимой частоте включений асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

### **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- проблемные лекции и лекции-дискуссии,
- лекции с применением мультимедиа-технологий,
- проведение занятий в форме семинаров,
- педагогика сотрудничества,
- игровые технологии (деловые игры),
- технология индивидуализации обучения,
- информационные технологии обучения.

Программой предусмотрено курсовое проектирование, которое является одним из основных видов самостоятельной работы студентов в вузе, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по учебной дисциплине профессиональной подготовки, овладение технологической культурой разработки проектов электроприводов, формирование навыков решения технических задач в ходе курсового проектирования, профессиональной компетентности по определенной теме. Курсовой проект - это документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе студента, содержащий систематизированные сведения по теории электроприводов одноковшовых экскаваторов. При выполнении курсовой работы студент должен продемонстрировать способности:

- собрать и обработать информацию по теме;
- изучить и критически проанализировать полученные материалы;
- систематизировать и обобщить имеющуюся информацию;
- самостоятельно решить поставленные технические задачи;
- самостоятельно разработать и оформить электротехническую документацию.

### **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Теория электропривода» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Для выполнения курсового проекта кафедрой подготовлены *Методические рекомендации по выполнению курсового проекта для студентов специальности 21.05.04*

**Горное дело, специализации Электрфикация и автоматизация горного производства.**

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, тестирование, контрольная работа; защита курсового проекта, зачет и экзамен.

**8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* защита лабораторной работы; контрольная работа; проект; практико-ориентированное задание; разноуровневые задачи и задания; тест.

Оценочные средства: тест, контрольная работа.

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Механика электропривода	<i>Знать:</i> функциональные схемы механической части электропривода математическое описание процессов, протекающих в них; механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления. <i>Уметь:</i> уметь представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы электропривода; выполнять расчеты механической части электропривода. <i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований; методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.	тест
2	Математическое описание динамических процессов электромеханического преобразования энергии	<i>Знать:</i> физические процессы, протекающие в обобщенной электрической машине и их математическое описание. <i>Уметь:</i> производить фазные и координатные преобразования переменных; производить расчеты переходных процессов, протекающих в динамических режимах работы электропривода. <i>Владеть:</i> методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.	Контрольная работа 1

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
3	Электромеханические свойства двигателей	<p><i>Знать:</i> характер протекания тепловых процессов нагрева и охлаждения исполнительных двигателей в различных режимах их работы; механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления.</p> <p><i>Уметь:</i> уметь представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы электропривода.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований; методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.</p>	Контрольная работа 2
4	Регулирование координат электропривода	<p><i>Знать:</i> механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления; способы синтеза систем электроприводов как замкнутых систем автоматического регулирования; типовые схемы построения электроприводов.</p> <p><i>Уметь:</i> уметь представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы электропривода; производить фазные и координатные преобразования переменных и осуществлять регулирование выходных координат электропривода.</p> <p><i>Владеть:</i> методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.</p>	тест
5	Регулирование момента (тока) электропривода	<p><i>Знать:</i> механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления; способы синтеза систем электроприводов как замкнутых систем автоматического регулирования; типовые схемы построения электроприводов.</p> <p><i>Уметь:</i> уметь представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы электропривода; производить расчеты переходных процессов, протекающих в динамических режимах работы электропривода; производить фазные и координатные преобразования переменных и осуществлять регулирование выходных координат электропривода.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований; методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.</p>	тест

<i>№ n/n</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
6	Регулирование скорости электропривода	<p><i>Знать:</i> механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления; способы синтеза систем электроприводов как замкнутых систем автоматического регулирования; типовые схемы построения электроприводов.</p> <p><i>Уметь:</i> уметь представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы электропривода; производить расчеты переходных процессов, протекающих в динамических режимах работы электропривода; производить фазные и координатные преобразования переменных и осуществлять регулирование выходных координат электропривода.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований; методами компьютерных технологий, используемых при расчете и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе.</p>	тест
7	Основы выбора мощности электропривода	<p><i>Знать:</i> характер протекания тепловых процессов нагрева и охлаждения исполнительных двигателей в различных режимах их работы; механические характеристики исполнительных двигателей как объектов управления.</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчеты потерь мощности в статических и динамических режимах работы электропривода.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований.</p>	практико-ориентированное задание

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета, экзамена и защиты курсового проекта.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим и лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Ключев В. И. Теория электропривода : учеб. для вузов / Владимир Иванович Ключев В. И. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 2001. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 689.	14

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Гордеев-Бургвиц М.А. Системы автоматического управления взаимосвязанными электроприводами мощных экскаваторов [Электронный ресурс] : монография / М.А. Гордеев-Бургвиц. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 208 с. — 978-5-7264-0892-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30357.html">http://www.iprbookshop.ru/30357.html</a>	Эл. ресурс
2.	Греков Э.Л. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Греков, В.Б. Фатеев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30057.html">http://www.iprbookshop.ru/30057.html</a>	Эл. ресурс
3.	Кувшинов А.А. Теория электропривода. Часть 3. Переходные процессы в электроприводе [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Кувшинов, Э.Л. Греков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. — 978-5-7410-1731-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71338.html">http://www.iprbookshop.ru/71338.html</a>	Эл. ресурс
4.	Ляхомский, А.В. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Часть 1. Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ляхомский, В.Н. Фащиленко. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 477 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101650">https://e.lanbook.com/book/101650</a> . — Загл. с экрана.	Эл. ресурс
5.	Носырев М.Б. Расчеты и моделирование САУ главных электроприводов одноковшовых экскаваторов : учебное пособие / М. Б. Носырев, А. Л. Карякин ; ред. А. Е. Троп ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР , Свердловский горный институт. - Свердловск : СГИ, 1987. - 88 с.	51
6.	Чулков Н.Н. Расчет приводов карьерных машин : учебное пособие / Н. Н. Чулков. - Москва : Недра, 1987. - 196 с.	67

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронно-библиотечная система Издательства Лань – <https://e.lanbook.com>
3. Российская государственная библиотека – <https://www.rsl.ru>
4. Сайт кафедры электрификации горных предприятий – <http://egp.3dn.ru>

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

1. Компас 3D ASCON
2. MathCAD
3. Microsoft Office Professional 2010
4. Microsoft Windows 8 Professional
5. Microsoft Windows Server 2012 Standard R2,
6. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink
7. FineReader 12 Professional

### **Информационные справочные системы**

ИПС «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

### **Базы данных**

Scopus: база данных рефератов и цитирования - <http://www.scopus.com.ru>;  
<https://www.scopus.com/sources>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории электрического привода и автоматизации горных производств
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## 14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько эта-

пов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



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

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы электроснабжения горных предприятий»

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 4 з. е. 144 часа.

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен

**Цель дисциплины:** формирование знаний о построении и режимах работы систем внешнего электроснабжения промышленных предприятий; знаний об особенностях систем электроснабжения горных предприятий; а также формирование умений и навыков, необходимых для решения инженерных задач по выбору основного электрооборудования, устройств релейной защиты и сетевой автоматики систем внешнего электроснабжения горных предприятий.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Основы электроснабжения горных предприятий» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки **21.05.04 Горное дело** специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля):**

*профессиональные*

- способность участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4)

**Результат изучения дисциплины (модуля):**

**Знать:**

- особенности систем электроснабжения горных предприятий;
- методы расчёта электрических нагрузок отдельных узлов и в целом систем электроснабжения горных предприятий;
- условия выбора и проверки электрооборудования напряжением выше 1000 В;
- назначение и принцип действия устройств релейной защиты и сетевой автоматики;
- порядок расчётов защитных устройств систем внешнего электроснабжения горных предприятий.

**Уметь:**

- составлять принципиальные схемы главных понижающих подстанций;
- производить необходимые расчёты для выбора элементов систем электроснабжения горных предприятий;
- применять и эксплуатировать электротехнические системы и электрооборудование систем электроснабжения горных предприятий.

**Владеть:**

- методами расчёта, выбора, проектирования и конструирования электротехнических систем горных предприятий;
- методами анализа режимов работы, определения параметров электротехнических систем и оборудования горных предприятий;
- методами расчёта установившихся и переходных процессов в электрических системах горных предприятий;
- навыками практического выбора электрооборудования систем электроснабжения горных предприятий.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы электроснабжения горных предприятий» является формирование знаний о построении и режимах работы систем внешнего электроснабжения промышленных предприятий; знаний об особенностях систем электроснабжения горных предприятий; а также формирование умений и навыков, необходимых для решения инженерных задач по выбору основного электрооборудования, устройств релейной защиты и сетевой автоматики систем внешнего электроснабжения горных предприятий.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- *ознакомление* студентов с основами производства электрической энергии;
- *формирование* знаний об эффективных способах передачи и распределения электрической энергии;
- *формирование* знаний и умений определения расчётных нагрузок и эффективных режимов работы систем электроснабжения горных предприятий
- *обучение* студентов применению полученных теоретических знаний в практической деятельности, связанной с проектированием, созданием и эксплуатацией электротехнических систем горных предприятий.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач:

создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Основы электроснабжения горных предприятий» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.4: способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и	знать	особенности систем электроснабжения горных предприятий; методы расчёта электрических нагрузок отдельных узлов и в целом систем электроснабжения горных предприятий; условия выбора и проверки электрооборудования напряжением выше 1000 В; назначение и принцип действия устройств релейной защиты и сетевой автоматики; порядок расчётов защитных устройств систем внешнего электроснабжения горных предприятий;	ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы
	уметь	составлять схемы электроснабжения горных предприятий; составлять принципиальные схемы главных понижающих подстанции; производить необходимые расчёты для	ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
безопасной эксплуатации технологических установок		выбора элементов систем электроснабжения горных предприятий; применять и эксплуатировать электротехнические системы и электрооборудование систем электроснабжения горных предприятий.	
	владеть	методами расчёта, выбора и проектирования электротехнических систем горных предприятий; методами анализа режимов работы, определения параметров электротехнических систем и оборудования горных предприятий; методами расчёта установившихся и переходных процессов в электрических системах горных предприятий; навыками практического выбора электрооборудования систем электроснабжения горных предприятий.	ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы электроснабжения горных предприятий» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки **21.05.04 Горное дело** специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СРО	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	32	16	16	53	-	27	Расчётно-граф. работа	-
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8	4	4	119	-	9	Расчётно-граф. работа	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

**Для студентов очной формы обучения:**

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия		
1.	Общие сведения о системах электроснабжения горных предприятий	2	1	-	-	4
2.	Электрические нагрузки горных предприятий	4	2	-	-	8
3.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения горных предприятий	6	3	-	-	9
4.	Переходные процессы в системах электроснабжения горных предприятий	6	3	-	-	10
5.	Подстанции и распределительные устройства	4	2	6	-	6
6.	Защита электроустановок горных предприятий	6	3	6	-	8
7.	Заземляющие устройства главных понижающих подстанций	2	1	-	-	4
8.	Устройства автоматики в системах электроснабжения горных предприятий	2	1	4	-	4
9.	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	27
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>80</b>

**Для студентов заочной формы обучения:**

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия		
1.	Общие сведения о системах электроснабжения горных предприятий	0,5	-	-	-	8
2.	Электрические нагрузки горных предприятий	2	1	-	-	16
3.	Электрические сети систем внешнего электроснабжения горных предприятий	2	2	-	-	20

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателям			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия		
4.	Переходные процессы в системах электроснабжения горных предприятий	2	1	-	-	20
5.	Подстанции и распределительные устройства	-	-	2	-	12
6.	Защита электроустановок горных предприятий	1	-	1	-	16
7.	Заземляющие устройства главных понижающих подстанций	0,5	-	1		8
8.	Устройства автоматики в системах электроснабжения горных предприятий	-	-	-		10
9.	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	9
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>119</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### Тема 1. Общие сведения о системах электроснабжения горных предприятий.

Электроэнергетическая система России. Структура ЕЭС России, преимущества единой энергосистемы. Номинальные напряжения в электрических сетях напряжением выше 1000 В. Показатели качества электрической энергии в системах электроснабжения. Номинальные напряжения источников питания и электроприемников горных предприятий. Требования к системам электроснабжения горных предприятий. Типовые схемы внешнего электроснабжения горных предприятий. Способы резервирования источников питания и электрических сетей.

### Тема 2. Электрические нагрузки горных предприятий.

Основные типы электроприемников и режимы их работы. Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики. Расчёт электрических нагрузок систем внешнего электроснабжения горных предприятий. Компенсация реактивных нагрузок в системах электроснабжения предприятий. Выбор силовых трансформаторов главных понижающих подстанций горных предприятий. Техничко-экономическое сравнение вариантов по выбору трансформаторов подстанций. Определение символического центра электрических нагрузок и местоположения ГПП.

### Тема 3. Электрические сети систем внешнего электроснабжения горных предприятий.

Устройство воздушных и кабельных линий электропередач. Особенности конструктивного исполнения ЛЭП горных предприятий. Выбор сечения проводников воздушных и кабельных линий электропередач (ЛЭП) горных предприятий. Проверка проводников ЛЭП по потере напряжения. Проверка кабельных ЛЭП по термической стойкости. Проверка шиннопроводов по электродинамической стойкости.

### Тема 4. Переходные процессы в системах электроснабжения горных предприятий.

Причины и виды коротких замыканий. Процесс протекания короткого замыкания в системах электроснабжения. Расчёт токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000 Вольт в именованных и относительных единицах. Расчёт токов короткого замыкания

по расчётным кривым. Расчёт токов короткого замыкания в сетях с двигательной нагрузкой. Преобразования схем замещения. Ограничение токов короткого замыкания.

#### **Тема 5. Подстанции и распределительные устройства.**

Главные схемы трансформаторных подстанций горных и промышленных предприятий. Открытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В. Закрытые распределительные устройства подстанций напряжением выше 1000 В. Выбор электрических аппаратов распределительные устройства напряжением выше 1000 В.

#### **Тема 6. Защита электроустановок горных предприятий.**

Требования к релейной защите электроустановок горных предприятий. Схемы соединения трансформаторов тока и обмоток реле; особенности работы схем в цепях релейной защиты. Защита от коротких замыканий в электроустановках напряжением выше 1000 В. Защита от однофазных замыканий на землю в электроустановках напряжением выше 1000 В. Продольная дифференциальная защита. Прочие виды защит электроустановок. Защита электроустановок от перенапряжений. Защита электроустановок от прямых ударов молнии.

#### **Тема 7. Заземляющие устройства главных понижающих подстанций.**

Общие требования НТД к заземляющим устройствам электроустановок. Растекание тока в земле. Напряжение шага и напряжение прикосновения. Выравнивание потенциалов. Расчёт заземляющих устройств главных понижающих подстанций горных предприятий.

#### **Тема 8. Устройства автоматики в системах электроснабжения горных предприятий.**

Автоматическое повторное включение. Автоматический ввод резерва Автоматическое регулирование напряжения.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Основы электроснабжения горных предприятий» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся направления 21.05.04. Горное дело* специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

Для выполнения расчётно-графической работы студентами кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к расчётной работе для студентов направления 21.05.04. Горное дело* специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, тестирование, расчётно-графическая работа; экзамен.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Оценочные средства: тест

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Общие сведения о системах электроснабжения горных предприятий	<b>Знать:</b> основы электроснабжения предприятий; <b>Уметь:</b> составлять схемы электроснабжения горных предприятий; <b>Владеть:</b> методами расчёта, выбора и проектирования электротехнических систем горных предприятий.	Тест, расчётно-граф. работа
2	Электрические нагрузки горных предприятий	<b>Знать:</b> методы расчёта электрических нагрузок отдельных узлов и в целом систем электроснабжения горных предприятий; условия выбора и проверки электрооборудования напряжением выше 1000 В; <b>Уметь:</b> производить необходимые расчёты для выбора элементов систем электроснабжения горных предприятий; <b>Владеть:</b> методами расчёта установившихся и переходных процессов в электрических системах горных предприятий;	Тест, расчётно-граф. работа
3	Электрические сети систем внешнего электроснабжения горных предприятий		
4	Переходные процессы в системах электроснабжения горных предприятий		
5	Подстанции и распределительные устройства	<b>Знать:</b> особенности систем электроснабжения горных предприятий. <b>Уметь:</b> составлять принципиальные схемы главных понижающих подстанций. <b>Владеть:</b> методами анализа режимов работы, определения параметров электротехнических систем и оборудования горных предприятий.	Тест, расчётно-граф. работа
6	Защита электроустановок горных предприятий	<b>Знать:</b> назначение и принцип действия устройств релейной защиты и сетевой автоматики; порядок расчётов защитных устройств систем внешнего электроснабжения горных предприятий <b>Уметь:</b> применять и эксплуатировать электротехнические системы и электрооборудование систем электроснабжения горных предприятий. <b>Владеть:</b> навыками практического выбора электрооборудования систем электроснабжения горных предприятий.	Тест, расчётно-граф. работа
7	Заземляющие устройства главных понижающих подстанций		
8	Устройства автоматики в системах электроснабжения горных предприятий		

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины (модуля) проводится в форме экзамена.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений обучающихся используется комплект оценочных средств.

При реализации дисциплины (модуля) используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим / лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, нормативных правовых актов.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

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

### 10.1 Литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Плацанский Л. А. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГГУ, 2005. – 499 с.	49
2	Плацанский Л. А. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебное пособие для вузов по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Изд-во МГГУ, 2006. – 116 с.	27
3	Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Интернет Инжиниринг, 2007. – 672 с.	30
4	Плацанский Л. А. Электроснабжение горного производства: Учебное пособие /Л. А. Плацанский; МИСиС, Горный ин-т, Каф. энергетики и энергоэффективности горной промышленности. – М.: [МИСиС], 2017. – 118 с.: рис., табл. +Библиограф.: с. 112 – Прил.: с. 113-117. Режим доступа: <a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987732253">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987732253</a>	Электрон. ресурс

## **10.2 Нормативные правовые акты**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Утверждены Приказом Ростехнадзора от 11.12.2013. № 599. Режим доступа: docs.cntd.ru/document/499066482.

2. Инструкция по безопасной эксплуатации электроустановок в горнорудной промышленности (РД 06-572-03), утверждённая Постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.03 г. № 65. М.: Госгортехнадзор России, 2003 (с изменениями на 24 января 2018 г.). Режим доступа: docs.cntd.ru/document/901865888.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Окно доступа к образовательным ресурсам- <http://window.edu.ru>
2. Российский правовой портал – <http://www.rpp.ru>

## **12. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО), ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Standard 2013

### ***Информационные справочные системы***

1. ИПС «КонсультантПлюс». Режим доступа <http://www.consultant.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа <http://www.fcior.ru>

### ***Базы данных***

1. Scopus: база данных рефератов и цитирования. Режим доступа <http://www.scopus.com.ru>; <https://www.scopus.com/sources>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Реализация данной учебной дисциплины (модуля) осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины (модуля), соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;

- лаборатории кафедры ЭГП УГГУ (1220, 1223);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для лиц с нарушениями зрения:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
- для лиц с нарушениями слуха:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

Освоение дисциплины (модуля) и проведение процедуры оценивания результатов обучения обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья предусматривает (в случае необходимости) использование специальных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом, могут использоваться собственные технические средства.

Каждый обучающийся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УГГУ с использованием специальных технических и программных средств, содержащей электронные образовательные ресурсы, перечисленные в данной рабочей программе дисциплины (модуля) и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03.01 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Специальность  
*21.05.04 Горное дело*

Направленность (профиль)  
*Электрификация и автоматизация горного производства*

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электрификации горных предприятий

(название кафедры)

Зав. кафедрой

Садовников М. Е.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Охапкин В. А., доцент, к. ф.- м. н.

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Физические основы электроники»

**Трудоёмкость дисциплины:** 4 з.е. 144 часа.

**Цель дисциплины:**

- формирование у студентов знаний физических основ работы полупроводниковых приборов, принципов действия, свойств и параметров элементной базы современной электроники, схемотехники и основ анализа блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники;
- формирование у студентов практических навыков расчёта характеристик и параметров отдельных элементов, узлов, блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники;
- приобретение студентами знаний, необходимых для анализа и синтеза систем управления автоматизированными технологическими процессами;
- формирование у студентов практических навыков экспериментального исследования элементов, узлов, блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Физические основы электроники» является дисциплиной Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, модуля профессиональных дисциплин автоматизации учебного плана по специальности *21.05.04 Горное дело*, специализации *Электрификация и автоматизация горного производства*.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные*

*в производственно-технологической деятельности*

- способность демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- физические принципы действия современных полупроводниковых приборов;
- элементную базу современной электроники;
- типовые схемы основных узлов, блоков и устройства аналоговой и цифровой электроники;
- методы расчёта характеристик и параметров отдельных элементов, узлов, блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники;
- состояние уровня развития современной электроники, ее методов, средств, проблем и перспектив;

*Уметь:*

- представлять в виде структурной схемы электронные узлы и устройства электротехнических систем горных предприятий, электрических сетей, систем защиты и автоматизации, комплексов обеспечения электробезопасности, электромеханических комплексов, систем автоматизации технологических процессов, автоматизированных систем управления производством;
- анализировать работу принципиальных и структурных схем электронных узлов и устройств;
- выполнять расчёты статических и динамических характеристик элементов и узлов, режимов работы и параметров аналоговых и импульсных электронных устройств;
- пользоваться электроизмерительными приборами;
- экспериментально исследовать, создавать и эксплуатировать электронные элементы, узлы и устройства;

- пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области.

*Владеть:*

- навыками экспериментальных исследований узлов и устройств электронной аппаратуры;

- навыками создания узлов и устройств электронной аппаратуры с заданными параметрами и их эксплуатации;

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Физические основы электроники» является формирование способности демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях позволяющие решать современные прикладные и инженерные задачи в профессиональной производственно-технологической деятельности.

Для достижения указанной цели необходимо:

- формирование у студентов знаний физических основ работы полупроводниковых приборов, принципов действия, свойств и параметров элементной базы современной электроники, схемотехники и основ анализа блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники;
- формирование у студентов практических навыков расчёта характеристик и параметров отдельных элементов, узлов, блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники;
- приобретение студентами знаний, необходимых для анализа и синтеза систем управления автоматизированными технологическими процессами;
- формирование у студентов практических навыков экспериментального исследования элементов, узлов, блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники, готовности определять параметры оборудования и объектов профессиональной деятельности.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Физические основы электроники» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.1: способность демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях позволяющие решать современные прикладные и инженерные задачи	знать	-физические принципы действия современных полупроводниковых приборов; -элементную базу современной электроники; -типовые схемы основных узлов, блоков и устройства аналоговой и цифровой электроники; -методы расчёта характеристик и параметров отдельных элементов, узлов, блоков и устройств аналоговой и цифровой электроники; -состояние уровня развития современной электроники, ее методов, средств, проблем и перспектив.	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий, таких как технология больших данных, ВІМ технологии и т. д
	уметь	- представлять в виде структурной схемы электронные узлы и устройства электротехнических	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		<p>систем горных предприятий, электрических сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать работу принципиальных и структурных схем электронных узлов и устройств;</li> <li>- выполнять расчёты статических и динамических характеристик элементов и узлов, режимов работы и параметров аналоговых и импульсных электронных устройств;</li> <li>- пользоваться электроизмерительными приборами;</li> <li>- экспериментально исследовать электронные элементы, узлы и устройства;</li> <li>- пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области;</li> </ul>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками экспериментальных исследований элементов; узлов и устройств электронной аппаратуры;</li> <li>навыками создания узлов и устройств электронной аппаратуры с заданными параметрами и их эксплуатации;</li> </ul>	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «**Физические основы электроники**» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации *Электрификация и автоматизация горного производства*.

**4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

кол-во з.е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	32	16	16	53		27		КР
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8		4	123	9			КР

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабр. занятия		
1.	Физические основы полупроводниковой электроники	2				2
2.	Элементная база современной электроники	6	2	2		4
3.	Усилительные устройства, общая характеристика	1				1
4.	Усилительные каскады, цепи питания транзисторных каскадов	1	2	3		2
5.	Каскады предварительного усиления, многокаскадные усилители	2				1
6.	Усилители мощности	1	2	2		1
7.	Усилители постоянного тока	1				1
8.	Избирательные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний	1	2			2
9.	Операционные усилители	2		2		2
10.	Общая характеристика импульсных устройств. Параметры импульсных сигналов	1				1
11.	Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов	1				1
12.	Логические элементы	1				1
13.	Триггеры	2		2		2
14.	Комбинационные логические	3	3			2

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия		
	схемы					
15.	Генераторы негармонических колебаний	1	2	2		1
16.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	2				2
17.	Источники вторичного электропитания	4	3	3		4
	Выполнение курсовой работы					23
	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>80</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия		
1.	Физические основы полупроводниковой электроники	0,5				6
2.	Элементная база современной электроники	0,5				6
3.	Усилительные устройства, общая характеристика	0,5				6
4.	Усилительные каскады, цепи питания транзисторных каскадов	0,5				6
5.	Каскады предварительного усиления, многокаскадные усилители	0,5				6
6.	Усилители мощности	0,5				6
7.	Усилители постоянного тока	0,5				6
8.	Избирательные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний	0,5				6
9.	Операционные усилители	0,5				6
	Подготовка к зачету	0,5				6
10.	Общая характеристика импульсных устройств. Параметры импульсных сигналов	0,5				6
11.	Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов	0,5				6
12.	Логические элементы	0,5				6
13.	Триггеры	0,5				6
14.	Комбинационные логические схемы	0,5				6
15.	Генераторы негармонических колебаний	0,25				4
16.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	0,5				6

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия		
17.	Источники вторичного электропитания	0,25				4
	Выполнение курсовой работы					23
	Подготовка к зачёту					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>132</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### Тема 1: Физические основы полупроводниковой электроники

Основы зонной теории твердого тела. Классификация твердых тел по электропроводности. Собственная и примесная электропроводность полупроводников, законы движения носителей заряда в полупроводниках. Образование электронно-дырочного перехода и свойства p-n перехода.

### Тема 2: Элементная база современной электроники

Классификация полупроводниковых приборов. Полупроводниковые резисторы. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, варикапы, стабилитроны, туннельные, фото- и светодиоды их характеристики.

Биполярные транзисторы: типы, схемы включения, система обозначений, характеристики. Схемы замещения биполярного транзистора в физических и h-параметрах.

Полевые (униполярные) транзисторы. Их отличие от биполярных, типы и характеристики, условные обозначения.

Тиристоры: структура, принцип действия, основные типы, условные обозначения, вольт-амперные характеристики.

Излучающие полупроводниковые приборы, полупроводниковые приемники излучения, оптроны, индикаторы, их характеристики и система обозначений.

Микроэлектроника: полупроводниковые и гибридные интегральные микросхемы. Параметры интегральных микросхем, классификация по функциональному назначению и система обозначений.

### Тема 3: Усилительные устройства, общая характеристика

Классификация, параметры и характеристики усилительных устройств. Принцип построения и режимы работы импульсных каскадов. Обратная связь в усилителях.

### Тема 4: Усилительные каскады. Цепи питания каскадов.

Усилительные каскады с различным включением транзистора, их характеристики и сравнительный анализ. Цепи питания транзисторных каскадов, способы термостабилизации режима каскада.

### Тема 5: Каскады предварительного усиления, многокаскадные усилители.

Принципиальные схемы каскадов с расширенными возможностями: сложных эмиттерных повторителей, с транзистором в качестве нагрузки, их характеристики. Принцип построения многокаскадных усилителей переменного напряжения.

### Тема 6: Усилители мощности

Особенности требований к выходным каскадам усилителей. Схемы трансформаторных и бестрансформаторных двухтактных каскадов. Режимы работы, графический расчёт усилителя мощности.

### Тема 7: Усилители постоянного тока

Основные требования, типы, особенности, отличия от усилителей переменного напряжения с гальваническими связями. Способы повышения стабильности режима усилительных каскадов. Несимметричная мостовая (балансная) и симметричная мостовая схема усилительного каскада постоянного тока (дифференциальный усилительный кас-

кад). Требования к элементам усилительных каскадов. Усилительные устройства с двойным преобразованием входного сигнала.

#### **Тема 8: Избирательные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний**

Применение, свойства, элементы избирательных усилителей, обеспечивающие избирательность в различных диапазонах частот, их параметры. Генераторы синусоидальных колебаний: определение, основные типы, условия возникновения автоколебаний.

#### **Тема 9: Операционные усилители**

Основные свойства, область применения, характеристики операционных усилителей. Вычислительные схемы на основе операционных усилителей.

**Тема 10: Общая характеристика импульсных устройств. Параметры импульсных сигналов.**

Импульсный сигнал, импульсный режим работы, форма импульсных сигналов. Основные параметры реальных сигналов. Преимущества импульсного режима работы.

#### **Тема 11: Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов**

Основные параметры электронных ключей. Схемы и передаточные характеристики электронных ключей. Применение электронных ключей.

#### **Тема 12: Логические элементы**

Логические операции, реализация логических элементов, схемы, свойства, применение.

#### **Тема 13: Триггеры**

Назначение триггеров. Реализация триггеров на основе логических элементов. Классификация триггеров по функциональному признаку, способу управления.

#### **Тема 14: Комбинационные логические схемы**

Цифровые счётчики импульсов: назначение, схемы, принцип действия, классификация. Регистры, дешифраторы, мультиплексоры. Компараторы и триггеры Шмитта.

#### **Тема 15: Генераторы негармонических колебаний**

Мультивибраторы и одновибраторы: режимы колебаний, схемы, принцип действия, параметры, назначение. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН).

**Тема 16: Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП и АЦП)**

Назначение преобразователей. Характеристики преобразователей: погрешность, быстродействие, динамический диапазон. Принцип действия простейшего ЦАП. Принцип действия АЦП.

#### **Тема 17: Источники вторичного электропитания**

Структуры источников электропитания. Классификация выпрямителей. Однофазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Трёхфазные выпрямители. Инверторы напряжения. Конверторы. Преобразователи частоты. Импульсные стабилизаторы и регуляторы напряжения.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т. д.);
- активные (работа с информационными ресурсами, подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям, решение контрольной и проч.);
- интерактивные (лабораторные и практические занятия, групповые дискуссии и анализ ситуаций при защите лабораторных и практических работ, консультации, самостоятельная работа).

Программой предусмотрено выполнение курсовой работы, что является одним из основных видов самостоятельной работы студентов в вузе, направленной на закрепление,

углубление и обобщение знаний по учебной дисциплине, формирование навыков решения технических задач в ходе выполнения курсовой работы. Выполнение курсовой работы должно обеспечить формирование и контроль сформированности предусмотренных программой компетенций.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Физические основы электроники» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Для выполнения курсовой работы кафедрой подготовлены *Методические указания по курсовой работе для студентов специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Для выполнения лабораторных работ кафедрой подготовлены *Учебно-методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, расчётное задание, контрольная работа, защита лабораторной работы; защита курсовой работы, экзамен.

## **8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: защита лабораторной работы, расчётное (практикоориентированное) задание, курсовая работа; устный опрос.

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Физические основы полупроводниковой электроники	<i>Знать:</i> физические принципы действия современных полупроводниковых приборов;	Устный опрос
2	Элементная база современной электроники	<i>Знать:</i> элементную базу современной электроники; методы расчёта характеристик и параметров отдельных элементов аналоговой и цифровой электроники; состояние уровня развития современной электроники, её методов, средств, проблем и перспектив. <i>Уметь:</i> выполнять расчёты статических и динамических характеристик элементов; пользоваться электроизмерительными приборами;	Расчётное задание Защита лабораторной работы

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		экспериментально исследовать электронные элементы; пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области. <i>Владеть:</i> навыками экспериментальных исследований элементов электронной аппаратуры;	
3	Усилительные устройства, общая характеристика	<i>Знать:</i> классификацию, параметры и характеристики усилительных устройств; принцип построения и режимы работы усилительных каскадов; влияние обратной связи в усилителях. <i>Уметь:</i> представлять усилительный каскад в виде структурной схемы и уметь её анализировать.	Устный опрос
4	Усилительные каскады, цепи питания транзисторных каскадов	<i>Знать:</i> принципиальные схемы, их характеристики, методы расчёта характеристик и параметров отдельных усилительных каскадов. <i>Уметь:</i> анализировать работу принципиальных схем усилительных каскадов; выполнять расчёты основных характеристик, режимов работы и параметров. <i>Владеть:</i> навыками экспериментальных исследований отдельных усилительных каскадов.	Расчётное задание Защита лабораторной работы
5	Каскады предварительного усиления, многокаскадные усилители	<i>Знать:</i> принципиальные схемы каскадов с расширенными возможностями, их характеристики; принцип построения многокаскадных усилителей переменного напряжения. <i>Уметь:</i> выполнять расчёты элементов усилителей с заданными параметрами и режимом работы транзистора. <i>Владеть:</i> навыками экспериментальных исследований и создания усилителей с заданными параметрами.	Устный опрос
6	Усилители мощности	<i>Знать:</i> специфику требований к выходным каскадам усилителей. Схемы трансформаторных и бестрансформаторных двухтактных каскадов. Режимы работы транзисторов в усилителях мощности. <i>Уметь:</i> производить расчёт усилителей выходных каскадов с использованием характеристик транзисторов. <i>Владеть:</i> навыками исследования усилителей мощности	Расчётное задание Защита лабораторной работы
7	Усилители постоянно-	<i>Знать:</i> основные требования, типы, осо-	Устный опрос

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	го тока	<p>бенности, отличия от усилителей переменного напряжения с гальваническими связями. Элементы усилителей постоянного тока. Структурные схемы усилителей постоянного тока с двойным преобразованием входного сигнала. Требования к элементам усилительных каскадов.</p> <p><i>Уметь:</i> представлять в виде структурной схемы основные типы усилителей постоянного тока, анализировать работу принципиальных и структурных схем; пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области.</p>	
8	Избирательные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний	<p><i>Знать:</i> применение, свойства, элементы избирательных усилителей, обеспечивающие избирательность в различных диапазонах частот; принципиальные схемы, их параметры. Генераторы синусоидальных колебаний: определение, основные типы, условия возникновения автоколебаний. Схемы генераторов с кварцевым резонатором и низкочастотных генераторов.</p>	Расчётное задание Устный опрос
9	Операционные усилители	<p><i>Знать:</i> основные свойства, область применения, характеристики операционных усилителей; вычислительные схемы на основе операционных усилителей.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать работу принципиальных схем устройств на основе операционных усилителей; пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками экспериментальных исследований, создания и эксплуатации усилительных устройств на основе операционных усилителей.</p>	Защита лабораторной работы
10	Общая характеристика импульсных устройств. Параметры импульсных сигналов	<p><i>Знать:</i> преимущества, основные свойства, область применения импульсных устройств.</p>	Устный опрос
11	Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов	<p><i>Знать:</i> основные свойства, параметры, схемы и передаточные характеристики электронных ключей; применение электронных ключей.</p>	Устный опрос

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
12	Логические элементы	<p><i>Знать:</i> основные логические операции; схемы для реализации логических операций на основе диодов, биполярных и полевых транзисторов; применение логических элементов.</p> <p><i>Уметь:</i> пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области.</p>	Устный опрос
13	Триггеры	<p><i>Знать:</i> основные свойства, назначение триггеров; схемы триггеров на основе логических элементов; классификацию триггеров по функциональному признаку, способу управления.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать работу принципиальных и структурных схем на основе триггеров; пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками экспериментальных исследований триггеров;</p>	Защита лабораторной работы
14	Комбинационные логические схемы	<p><i>Знать:</i> : назначение, схемы, принцип действия, классификацию, основные свойства, область применения, характеристики цифровых счётчиков импульсов, регистров, дешифраторов, мультиплексоров, компараторов, триггеров Шмитта.</p> <p><i>Уметь:</i> представлять в виде структурной и (или) принципиальной схемы основные типы комбинационных устройств, анализировать работу принципиальных и структурных схем; выполнять расчёты статических и динамических характеристик элементов и узлов, режимов работы и параметров импульсных электронных устройств; пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области.</p>	Устный опрос
15	Генераторы негармонических колебаний	<p><i>Знать:</i> назначение, основные свойства, области применения, характеристики, режимы колебаний, схемы, принцип действия, пара-</p>	Защита лабораторной работы

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>метры мультивибраторов и одновибраторов, генераторов линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН).</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать работу принципиальных схем, выполнять расчёты импульсных режимов элементов и параметров импульсных устройств; пользоваться специальной литературой и информационно-коммуникационными технологиями для поиска справочных данных и информации в изучаемой предметной области.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками расчёта импульсных схем, навыками создания и экспериментального исследования узлов и устройств цифровой электронной аппаратуры.</p>	
16	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	<p><i>Знать:</i> назначение основные типы, характеристики преобразователей: погрешность, быстродействие, динамический диапазон. Принцип действия простейшего ЦАП. Принцип действия АЦП.</p> <p><i>Уметь:</i> представлять в виде структурной схемы основные типы ЦАП и АЦП.</p>	Устный опрос
17	Источники вторичного электропитания	<p><i>Знать:</i> классификацию выпрямителей, структурную схему однофазного выпрямительного устройства; принципиальные схемы, характеристики, применение элементов структурной схемы выпрямительных устройств: выпрямителей, сглаживающих фильтров, стабилизаторов напряжения. Общие сведения о преобразователях постоянного напряжения в переменное: инверторах напряжения, конверторах; преобразователях частоты, импульсных стабилизаторах и регуляторах напряжения.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять расчёты неуправляемых выпрямителей, фильтров, стабилизаторов напряжения; проводить экспериментальные исследования выпрямительных устройств.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками экспериментальных исследований, создания и эксплуатации источников вторичного электропитания.</p>	Расчётное задание Защита лабораторной работы

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе

оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским), лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Миловзоров О. В., Панков И. Г. Электроника. Учебник-М.: Высш. Шк.,2004.-288с.	Эл. ресурс
2	Промышленная электроника. Учебник для вузов / Котлярский А.И., Миклашевский С.П., Наумкин Л.Г., Павленко В.А. – М.: Недра, 1984	Эл. ресурс
3	Промышленная электроника. Учебник для вузов / Котлярский А.И., Миклашевский С.П., Наумкин Л.Г., Павленко В.А. – М.: Недра, 1984	18
4	Основы промышленной электроники: Учеб. для вузов / Герасимов А.Г., Князьков О.М., Краснопольский А.Е., Сухоруков В.В. М.:Высш.шк., 1986.	
5	Розанов Ю. К. Электронные устройства электромеханических систем: Учебное пособие-М.Издательский центр (Академия), 2004.-272с.	25

## 9.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Перельман Б.Л. Полупроводниковые приборы. Справочник. «Солон», «Микротех», 1996.	Эл. ресурс
2.	Маругин А. П. Физические основы электроники: Методические указания и расчётные задания. Изд-во УГГУ, 2005, 36с.	Эл. ресурс
3.	Маругин А.П., Трапезников В.Т. Элементы электронных схем. Учебно-методическое пособие. Изд-во УГГУ, 2003, с34.	30
4.	Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы: Справочник. - Челябинск. Металлургия, 1988.	5
5.	AutoCAD в инженерной графике [Текст] / Полещук Н. Н., Карпушкина Н. Г. - СПб. : Питер, 2005. - 494 с. : ил. - Библиогр.: с. 482.: ил.	Эл. ресурс
6.	Соколов, С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 204 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/63245">https://e.lanbook.com/book/63245</a> . — Загл. с экрана.	Эл. ресурс
7.	Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2012. — 107 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/47474">https://e.lanbook.com/book/47474</a> . — Загл. с экрана.	Эл. ресурс
8.	Игумнов, Д.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 394 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/5157">https://e.lanbook.com/book/5157</a> . — Загл. с экрана.	Эл. ресурс
9.	Игумнов, Д.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 394 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111058">https://e.lanbook.com/book/111058</a> . — Загл. с экрана.	Эл. ресурс
10.	Соколов, С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов ; под ред. Соколова С.В.. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 204 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111101">https://e.lanbook.com/book/111101</a> . — Загл. с экрана.	Эл. ресурс

### 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронно-библиотечная система Издательства Лань – <https://e.lanbook.com>
3. Российская государственная библиотека – <https://www.rsl.ru>
4. Сайт кафедры электрификации горных предприятий – <http://egp.3dn.ru>

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

1. Компас 3D ASCON
2. MathCAD
3. Microsoft Office Professional 2010
4. Microsoft Windows 8 Professional
5. Microsoft Windows Server 2012 Standard R2,
6. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink

### **Информационные справочные системы**

ИПС «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

### **Базы данных**

Scopus: база данных рефератов и цитирования - <http://www.scopus.com.ru>;  
<https://www.scopus.com/sources>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории электрического привода и автоматизации горных производств
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



Автор: Барановский В. П., к.т.н., доцент; Ситдикова С. В. ст. преп.

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой  
электрификации горных предприятий**

Зав. кафедрой



подпись

М. Е. Садовников

И.О. Фамилия

## Аннотация рабочей программы дисциплины Теория автоматического управления

**Трудоёмкость дисциплины:** 5 з.е. 180 часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов прочных знаний об общих принципах построения и законах функционирования автоматических систем управления; об основных методах анализа и синтеза непрерывных линейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных внешних воздействиях; об основных методах анализа нелинейных и импульсных систем автоматического управления.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Теория автоматического управления» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные*

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- фундаментальные принципы построения систем управления, классификацию систем по основным признакам и соответствующие алгоритмические схемы, достоинства и недостатки замкнутых и разомкнутых систем, роль обратной связи в системах управления;
- методику линеаризации статической характеристики отдельного элемента, запись уравнения статики элемента в отклонениях;
- формы описания динамических свойств линейных элементов и систем уравнения: дифференциальное уравнение, временные характеристики (переходную и импульсную), передаточную функцию, частотные характеристики, их взаимосвязь;
- классификацию динамических звеньев по виду их передаточных функций, характерные особенности инерционных статических звеньев, интегрирующих, дифференцирующих и запаздывающих звеньев;
- правила преобразования алгоритмических схем и получения эквивалентных передаточных функций систем управления, принцип суперпозиции, методику записи уравнения динамики системы с несколькими входными воздействиями, закономерность влияния передаточного коэффициента разомкнутого контура на точность управления;
- понятие и условие устойчивости линейной системы устойчивости линейной системы управления, основные критерии устойчивости и приемы их практического применения для анализа устойчивости, закономерность влияния передаточного коэффициента разомкнутого контура на устойчивость системы;
- прямые и косвенные показатели качества процесса управления, методику их приближенной оценки, закономерности влияния передаточного коэффициента разомкнутого контура на показатели;
- основные принципы, методы и приемы синтеза систем с заданными показателями качества, методику выбора настроечных параметров типовых управляющих устройств, способы обеспечения инвариантности в системах управления;

- особенности и характеристики нелинейных систем, основные понятия и порядок применения метода фазовых траекторий, сущность и применений метода гармонической линеаризации;
- характеристики случайных сигналов, законы их преобразования линейным звеном, методику вычисления дисперсии сигнала ошибки управления при случайных воздействиях;
- математическое описание импульсной системы управления в z-форме, условие и критерии устойчивости импульсной системы.

*Уметь:*

- составить по принципиальной схеме конкретной автоматической системы управления ее математическую модель в виде алгоритмической схемы, определить передаточные функции отдельных конструктивных элементов и числовые значения параметров, входящих в эти передаточные функции, записать для линейной системы уравнения динамики, статики и передаточные функции по заданному и возмущающему воздействиям;
- вычислить установившиеся значения ошибок управления при ступенчатом и линейном воздействиях в статической и астатической системах с известными передаточными функциями и параметрами;
- проанализировать с помощью алгебраического или частотного критерия устойчивость линейной системы;
- определить структуру, передаточную функцию и параметры корректирующего или компенсирующего устройства, обеспечивающего получение требуемых показателей качества системы;
- определить методом гармонической линеаризации амплитуду и частоту автоколебаний в одноконтурной нелинейной системе управления;
- вычислить дисперсию сигнала ошибки управления в линейной системе при случайном воздействии;
- проанализировать устойчивость импульсной системы управления, заданной в виде передаточной функции в z-форме;
- решать сформулированные выше задачи с помощью типовых пакетов прикладных программ.

*Владеть:*

- навыками построения линейных и нелинейных систем автоматического управления.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование у студентов прочных знаний об общих принципах построения и законах функционирования автоматических систем управления; об основных методах анализа и синтеза непрерывных линейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных внешних воздействиях; об основных методах анализа нелинейных и импульсных систем автоматического управления.

Для достижения указанной цели необходимо:

- формирование знаний, умений и навыков по математическому анализу и расчету автоматических систем управления;
- формирование ответственного отношения к соблюдению норм и законов государства, развитие высокой культуры поведения;
- формирование активности и самостоятельности в учебно-трудовой деятельности;
- формирование интереса к специальности;
- формирование профессионального достоинства.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Теория автоматического управления» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.1: способен продемонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи	знать	фундаментальные принципы построения систем управления, классификацию систем по основным признакам и соответствующие алгоритмические схемы, достоинства и недостатки замкнутых и разомкнутых систем, роль обратной связи в системах управления; методику линеаризации статической характеристики отдельного элемента, запись уравнения статики элемента в отклонениях; формы описания динамических свойств линейных элементов и систем уравнения: дифференциальное уравнение, временные характеристики (переходную и импульсную), передаточную функцию, частотные характеристики, их взаимосвязь; классификацию динамических звеньев по виду их передаточных функций, характерные особенности инерционных статических звеньев, интегрирующих, дифференцирующих и запаздывающих зве-	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий, таких как технология больших данных, BIM технологии и т. д

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		<p>ннев;</p> <p>правила преобразования алгоритмических схем и получения эквивалентных передаточных функций систем управления, принцип суперпозиции, методику записи уравнения динамики системы с несколькими входными воздействиями, закономерность влияния передаточного коэффициента разомкнутого контура на точность управления;</p> <p>понятие и условие устойчивости линейной системы устойчивости линейной системы управления, основные критерии устойчивости и приемы их практического применения для анализа устойчивости, закономерность влияния передаточного коэффициента разомкнутого контура на устойчивость системы;</p> <p>прямые и косвенные показатели качества процесса управления, методику их приближенной оценки, закономерности влияния передаточного коэффициента разомкнутого контура на показатели;</p> <p>основные принципы, методы и приемы синтеза систем с заданными показателями качества, методику выбора настроечных параметров типовых управляющих устройств, способы обеспечения инвариантности в системах управления;</p> <p>особенности и характеристики нелинейных систем, основные понятия и порядок применения метода фазовых траекторий, сущность и применений метода гармонической линеаризации;</p> <p>характеристики случайных сигналов, законы их преобразования линейным звеном, методику вычисления дисперсии сигнала ошибки управления при случайных воздействиях;</p> <p>математическое описание импульсной системы управления в Z-форме, условие и критерии устойчивости импульсной системы.</p>	
	уметь	составить по принципиальной	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		<p>схеме конкретной автоматической системы управления ее математическую модель в виде алгоритмической схемы, определить передаточные функции отдельных конструктивных элементов и числовые значения параметров, входящих в эти передаточные функции, записать для линейной системы уравнения динамики, статики и передаточные функции по заданному и возмущающему воздействиям;</p> <p>вычислить установившиеся значения ошибок управления при ступенчатом и линейном воздействиях в статической и астатической системах с известными передаточными функциями и параметрами;</p> <p>проанализировать с помощью алгебраического или частотного критерия устойчивость линейной системы;</p> <p>определить структуру, передаточную функцию и параметры корректирующего или компенсирующего устройства, обеспечивающего получение требуемых показателей качества системы;</p> <p>определить методом гармонической линеаризации амплитуду и частоту автоколебаний в одноконтурной нелинейной системе управления;</p> <p>вычислить дисперсию сигнала ошибки управления в линейной системе при случайном воздействии;</p> <p>проанализировать устойчивость импульсной системы управления, заданной в виде передаточной функции в z-форме;</p> <p>решать сформулированные выше задачи с помощью типовых пакетов прикладных программ.</p>	
	владеть	навыками построения линейных и нелинейных систем автоматического управления.	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория автоматического управления» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело.

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчетно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
5	180	48	16	16	73		27	-	КР
<i>заочная форма обучения</i>									
5	180	8	4		159		9	-	КР

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Вводные сведения о системах управления	2				
2.	Методы математического описания линейных элементов и систем управления	4		4		4
3.	Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления	6		6		4
4.	Передаточные функции линейных систем управления	6		6		4
5.	Точность линейных систем управления	2	2			4
6.	Анализ устойчивости линейных систем управления	6	4			4
7.	Оценка качества управления	6	4			4
8.	Методы синтеза линейных систем управления	4	4			4
9.	Анализ и синтез линейных систем управления при слу-	4	2			4

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
	чайных воздействиях					
10.	Основы анализа дискретных систем управления	4				2
11.	Характеристики и основные методы анализа нелинейных систем управления	4				2
12.	Выполнение курсовой работы					37
13.	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>100</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Вводные сведения о системах управления	1				
2.	Методы математического описания линейных элементов и систем управления	1	4			2
3.	Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления	2				1
4.	Передаточные функции линейных систем управления	1				2
5.	Точность линейных систем управления	1				2
6.	Анализ устойчивости линейных систем управления	1				2
7.	Оценка качества управления	1				2
8.	Методы синтеза линейных систем управления					2
9.	Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях					2
10.	Основы анализа дискретных систем управления					1
11.	Характеристики и основные методы анализа нелинейных систем управления					2
12.	Выполнение курсовой работы					72
13.	Подготовка к экзамену					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>			<b>168</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### 1. Вводные сведения о системах управления

**Тема 1:** Предмет изучения, цели и задачи дисциплины. История развития и роль дисциплины в профессиональной подготовке специалиста по автоматизации. Классификация систем управления.

**Тема 2:** Функциональная и алгоритмическая схемы. Понятие и типы алгоритмических звеньев. Пример конкретной системы.

### 2. Методы математического описания линейных элементов и систем управления

**Тема 3:** Статические характеристики элементов систем управления. Линеаризация уравнений статики. Астатические элементы. Статические характеристики типовых соединений линейных элементов.

**Тема 4:** Динамические характеристики типа «вход-выход». Линейные дифференциальные уравнения как динамические характеристики. Переходные (временные) характеристики.

**Тема 5:** Операционный метод и передаточная функция. Частотные характеристики.

### 3. Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления

**Тема 6:** Понятие типового динамического звена. Классификация звеньев.

**Тема 7:** Безынерционное звено. Инерционное звено первого порядка. Инерционные звенья второго порядка.

**Тема 8:** Интегрирующие и дифференцирующие звенья. Звено запаздывания.

### 4. Передаточные функции линейных систем управления

**Тема 9:** Основные и дополнительные правила преобразования алгоритмических схем.

**Тема 10:** Передаточные функции типовой одноконтурной системы по основным каналам; уравнения динамики системы для управляемой величины и сигнала ошибки.

### 5. Точность линейных систем управления

**Тема 11:** Понятие о точности систем управления. Точность статических и астатических систем стабилизации.

**Тема 12:** Динамическая точность. Оценка точности при гармонических воздействиях. Типовые линейные алгоритмы управления (законы регулирования).

### 6. Анализ устойчивости линейных систем управления

**Тема 13:** Понятие и основное условие устойчивости. Графическая интерпретация условий устойчивости в плоскости корней характеристического уравнения.

**Тема 14:** Алгебраический критерий Гурвица. Частотный критерий Михайлова, следствие из критерия.

**Тема 15:** Частотный критерий Найквиста. Критерий Найквиста в логарифмической системе координат.

**Тема 16:** Понятие об областях устойчивости. Построение областей устойчивости в плоскости одного и двух параметров.

### 7. Оценка качества управления

**Тема 17:** Понятие и показатели качества управления. Прямые и косвенные показатели качества.

**Тема 18:** Интегральные показатели качества. Вычисление и минимизация квадратичной интегральной оценки.

**Тема 19:** Приближенная оценка качества по частотным характеристикам и по параметрам разомкнутого контура.

### **8. Методы синтеза линейных систем управления**

**Тема 20:** Общие понятия и принципы структурно-параметрической оптимизации систем управления. Принцип компенсации инерционности объекта управления, идеальный регулятор (с моделью объекта).

**Тема 21:** Коррекция динамических свойств систем управления. Характеристики типовых корректирующих устройств.

**Тема 22:** Синтез последовательных и встречно-параллельных корректирующих устройств по логарифмической амплитудно-частотной характеристике разомкнутого контура.

**Тема 23:** Повышение точности и качества управления в инвариантных системах.

### **9. Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях**

**Тема 24:** Характеристики случайных сигналов. Корреляционная функция и спектральная плотность.

**Тема 25:** Законы преобразования стационарного случайного сигнала линейным динамическим звеном. Понятие о формирующих фильтрах.

**Тема 26:** Вычисление и минимизация дисперсии сигнала ошибки управления.

### **10. Основы анализа дискретных систем управления**

**Тема 27:** Общие сведения о дискретных системах управления. Функциональная и алгоритмическая структуры амплитудно-импульсной системы.

**Тема 28:** Математическое описание амплитудно-импульсной системы.

**Тема 29:** Устойчивость и качество импульсной системы управления.

### **11. Характеристики и основные методы анализа нелинейных систем управления**

**Тема 30:** Особенности нелинейных систем управления. Типовые нелинейные элементы.

**Тема 31:** Метод фазовых траекторий.

**Тема 32:** Метод гармонической линеаризации.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (групповые дискуссии, анализ ситуаций) технологии обучения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Теория автоматического управления» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся специальности 21.05.04 - «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Для выполнения курсовой работы кафедрой подготовлены *Методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки специальности 21.05.04 - «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – опрос, проверка на лабораторном или практическом занятии, защита курсовой работы, экзамен.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: тест, опрос, защита лабораторных и практических работ.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Предмет изучения, цели и задачи дисциплины. История развития и роль дисциплины в профессиональной подготовке специалиста по автоматизации. Классификация систем управления	<i>знать:</i> фундаментальные принципы построения систем управления; классификацию систем управления	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
2	Функциональная и алгоритмическая схемы. Понятие и типы алгоритмических звеньев. Пример конкретной системы.	<i>знать:</i> определение «Функциональная схема»; «Алгоритмическая схема»; типы алгоритмических звеньев <i>уметь:</i> для конкретной системы составить функциональную схему и показать на ней задающее, управляющее и возмущающее воздействия	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
3	Статические характеристики элементов систем управления. Линеаризация уравнений статики. Астатические элементы. Статические характеристики типовых соединений линейных элементов	<i>знать:</i> определение «Статическая характеристика элемента», виды статических характеристик, понятия «Передаточный коэффициент», «Линеаризация» <i>уметь:</i> линеаризовать статическую характеристику элемента, заданную в виде графика и в виде формулы; рассчитывать эквивалентный передаточный коэффициент при различных соединениях элементов	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
4	Динамические характеристики типа «вход-выход». Линейные дифференциальные уравнения как динамические характеристики. Переходные (временные) характеристики	<i>знать:</i> общий вид записи линейного дифференциального уравнения как динамической характеристики элементов и систем, принцип суперпозиции, понятия «Переходная» и «Импульсная переходная» характеристики <i>уметь:</i> записать линейное дифференциальное уравнение в символической (операционной) и стандартной формах	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
5	Операционный метод и передаточная функция. Частотные характеристики	<i>знать:</i> определение «Передаточная функция», виды частотных характеристик <i>уметь:</i> вывести передаточную функцию электрического четырехполюсника; по передаточной функции записать выражения для частотных характеристик	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
6	Понятие типового динамического звена. Классификация	<i>знать:</i> понятие «Типовое динамическое звено», классификацию типовых звеньев	тест, опрос, защита лабора-

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	звеньев	ев	торных и практических работ
7	Безынерционное звено. Инерционное звено первого порядка. Инерционные звенья второго порядка	<i>знать:</i> передаточные функции безынерционного звена и инерционных звеньев первого и второго порядка и их переходные и частотные характеристики; примеры звеньев <i>уметь:</i> вывести частотные характеристики по передаточным функциям	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
8	Интегрирующие и дифференцирующие звенья. Звено запаздывания	<i>знать:</i> передаточные функции интегрирующего, дифференцирующего и запаздывающего звеньев и их переходные и частотные характеристики; примеры звеньев <i>уметь:</i> вывести частотные характеристики по передаточным функциям	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
9	Основные и дополнительные правила преобразования алгоритмических схем	<i>знать:</i> основные и дополнительные правила преобразования алгоритмических схем	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
10	Передаточные функции типовой одноконтурной системы по основным каналам; уравнения динамики системы для управляемой величины и сигнала ошибки	<i>знать:</i> передаточные функции типовой одноконтурной системы по основным каналам воздействий и уравнения динамики системы <i>уметь:</i> для многоконтурной системы управления записать передаточные функции замкнутой системы по заданным каналам воздействий	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
11	Понятие о точности систем управления. Точность статических и астатических систем стабилизации	<i>знать:</i> понятие «Точность систем управления», теорему Лапласа о конечном значении оригинала	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
12	Динамическая точность. Оценка точности при гармонических воздействиях. Типовые линейные алгоритмы управления (законы регулирования)	<i>знать:</i> понятие «Динамическая точность систем управления», метод коэффициентов ошибок, передаточные функции типовых линейных алгоритмов управления <i>уметь:</i> вычислять точность систем управления при воздействиях произвольного, в том числе гармонического вида	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
13	Понятие и основное условие устойчивости. Графическая интерпретация условий устойчивости в плоскости корней характеристического уравнения	<i>знать:</i> понятие «Устойчивость систем управления», математическое условие устойчивости, формулировку условия устойчивости, графическую интерпретацию условия устойчивости	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
14	Алгебраический критерий Гурвица. Частотный критерий Михайлова, следствие из критерия	<i>знать:</i> формулировку алгебраического критерия устойчивости Гурвица; формулировку частотного критерия устойчивости Михайлова, следствие из критерия Михайлова <i>уметь:</i> вычислить устойчивость системы управления при помощи критерия Гурвица, критерия Михайлова и след-	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		ствия из критерия Михайлова	
15	Частотный критерий Найквиста. Критерий Найквиста в логарифмической системе координат	<i>знать:</i> формулировку частотного критерия устойчивости Найквиста и разновидность критерия в логарифмической системе координат <i>уметь:</i> вычислить устойчивость замкнутой системы управления по годографу Найквиста и по логарифмическим частотным характеристикам разомкнутой системы	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
16	Понятие об областях устойчивости. Построение областей устойчивости в плоскости одного и двух параметров	<i>знать:</i> понятия «Область устойчивости», «Метод D-разбиения» <i>уметь:</i> строить области устойчивости в плоскости одного и двух параметров системы управления	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
17	Понятие и показатели качества управления. Прямые и косвенные показатели качества	<i>знать:</i> понятие: «Качество систем управления; прямые и косвенные (частотные и корневые) показатели качества» <i>уметь:</i> по алгоритмической схеме системы управления записать передаточную функцию замкнутой системы по заданному каналу воздействия и нарисовать примерный график переходного процесса с заданными показателями качества	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
18	Интегральные показатели качества. Вычисление и минимизация квадратичной интегральной оценки	<i>знать:</i> понятие: «Интегральные показатели качества», виды интегральных показателей <i>уметь:</i> вычислить значение какого-либо параметра системы управления из условия минимума квадратичной интегральной оценки	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
19	Приближенная оценка качества по частотным характеристикам и по параметрам разомкнутого контура	<i>знать:</i> формулы для приближенной оценки качества по частотным характеристикам и по параметрам разомкнутого контура <i>уметь:</i> вычислить приближенные показатели качества замкнутой системы управления по параметрам разомкнутого контура	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
20	Общие понятие и принципы структурно-параметрической оптимизации систем управления. Принцип компенсации инерционности объекта управления, идеальный регулятор (с моделью объекта)	<i>знать:</i> фундаментальный принцип структурно-параметрической оптимизации систем управления с обратной связью, принцип частичной компенсации инерционного объекта управления	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
21	Коррекция динамических свойств систем управления. Характеристики типовых корректирующих устройств	<i>знать:</i> сущность коррекции динамических свойств систем управления; сущность амплитудной и фазовой коррекции <i>уметь:</i> для электрического четырехполюсника вывести передаточную функцию, нарисовать переходную и все ча-	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		стотные характеристики и обозначить его роль в системе управления в качестве корректирующего устройства при различных способах включения	
22	Синтез последовательных и встречно-параллельных корректирующих устройств по логарифмической амплитудно-частотной характеристике разомкнутого контура	<i>знать</i> : методы синтеза встречно-параллельных и последовательных корректирующих устройств по логарифмическим частотным характеристикам <i>уметь</i> : провести синтез корректирующего устройства по заданным показателям качества и вычислить запасы устойчивости замкнутой системы по фазе и амплитуде	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
23	Повышение точности и качества управления в инвариантных системах	<i>знать</i> : понятие «Инвариантность», условия инвариантности для систем стабилизации и следящих систем <i>уметь</i> : вывести передаточную функцию компенсирующего устройства для конкретной системы стабилизации и показать роль устройства для показателей качества системы управления	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
24	Характеристики случайных сигналов. Корреляционная функция и спектральная плотность	<i>знать</i> : сущность статистического подхода к расчету систем управления; понятие «Случайный сигнал», понятие «Стационарный случайный сигнал», понятие «Гипотеза эргодичности» <i>уметь</i> : записать и пояснить формулы для числовых и функциональных характеристик случайного сигнала, в том числе для типовых случайных сигналов	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
25	Законы преобразования стационарного случайного сигнала линейным динамическим звеном. Понятие о формирующих фильтрах	<i>знать</i> : законы преобразования случайного сигнала во временной и частотной областях; метод формирующего фильтра <i>уметь</i> : вычислять передаточную функцию формирующего фильтра по заданной на его выходе спектральной плотности случайного сигнала; вычислять дисперсию на выходе типового динамического звена при действии на его входе белого шума	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
26	Вычисление и минимизация дисперсии сигнала ошибки управления	<i>знать</i> : формулы для вычисления сигнала ошибки по заданной алгоритмической схеме системы управления по разным каналам воздействий <i>уметь</i> : вычислить и минимизировать дисперсию сигнала ошибки в конкретной системе управления с заданными параметрами элементов системы и с характеристиками входных воздействий	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
27	Общие сведения о дискретных системах управления. Функциональная и алгоритмическая структуры амплитудно-импульсной системы	<i>знать</i> : понятия «Супервизорный режим», режим «Прямого цифрового управления»; виды квантования сигнала; виды квантования сигнала; функциональную и алгоритмическую структу-	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		ры амплитудно-импульсной системы управления; передаточную функцию формирующего элемента	
28	Математическое описание амплитудно-импульсной системы	<i>знать</i> : формулу z-преобразования; z-изображения простейших функций времени; свойства z-преобразования <i>уметь</i> : записать дискретную передаточную функцию импульсной цепи; дискретную передаточную функцию замкнутой импульсной системы	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
29	Устойчивость и качество импульсной системы управления	<i>знать</i> : общее условие устойчивости импульсной системы; аналог критерия устойчивости Гурвица; теоремы Лапласа о начальном и конечном значениях оригинала для импульсной системы <i>уметь</i> : вычислить устойчивость замкнутой импульсной системы с использованием общего условия устойчивости и с использованием критерия Гурвица; вычислить ординаты переходного процесса замкнутой импульсной системы с целью определения качества управления	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
30	Особенности нелинейных систем управления. Типовые нелинейные элементы	<i>знать</i> : особенности нелинейных систем управления; характеристики типовых нелинейных элементов	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
31	Метод фазовых траекторий	<i>знать</i> : сущность метода фазовых траекторий; свойства фазовых траекторий <i>уметь</i> : построить фазовый портрет конкретной системы управления	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ
32	Метод гармонической линеаризации	<i>знать</i> : сущность метода гармонической линеаризации <i>уметь</i> : вычислить параметры автоколебаний в системе управления с использованием критериев устойчивости Михайлова и Найквиста	тест, опрос, защита лабораторных и практических работ

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим / лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Лукас В.А. Теория управления техническими системами (Текст): учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005 . – 677 с.	63
2	Лукас В.А., Барановский В.П. Теория автоматического управления. Часть 1. Математическое описание, анализ устойчивости и качества линейных непрерывных систем управления: курс лекций (Текст). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007 . – 226 с.	48
3	Барановский В.П. Теория автоматического управления: сборник тестовых заданий и вопросов (Текст). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008 . – 124 с.	50

### **10.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Барановский В.П. Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016 . – 112 с.	75
2	Барановский В.П. Теория автоматического управления: лабораторный практикум. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010 . – 80 с.	78
3	Барановский В.П. Теория автоматического управления: методические указания по самостоятельной работе студентов заочной формы обучения. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016 . – 58 с.	74

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

1. Microsoft Windows 8 Professional.
2. Microsoft Office Standard 2013.
3. Microsoft Office Professional 2013.
4. Система распознавания текста ABBYY FineReader 12 Professional.
5. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink.

### **Базы данных**

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий практического типа;
- лаборатории (ауд. 1333 – лаборатория автоматике и микропроцессорной техники)
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудо-

вания.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по научно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.03.03 ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

Специальность

**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)

**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры  
Электрификации горных предприятий

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Садовников М. Е.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Охапкин В. А. доцент, канд физ.-мат. наук

## **Аннотация рабочей программы дисциплины – Элементы систем автоматики**

**Трудоёмкость дисциплины** – 4 з. е., 144 часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний о создании и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства, систем защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Предмет «Элементы систем автоматики» является дисциплиной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 *Горное дело* специализации № 10 *Электрификация и автоматизация горного производства*.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*Профессиональные:*

способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1);

способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

– условия эксплуатации средств автоматизаций при выполнении технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

– систему нормативных требований к средствам автоматизации, эксплуатируемых на опасных производственных объектах;

– принципы работы и характеристики средств автоматизации и их элементов;

*Уметь:*

– анализировать условия применения средств автоматизации;

– формулировать требования к средствам автоматизации и документации;

– учитывать особенности эксплуатации средств автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства;

*Владеть:*

– навыками создания и применения средств автоматизации;

– навыками создания искробезопасных систем автоматизации.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к производственно-технологической деятельности.

Целями освоения дисциплины «**Элементы систем автоматики**» является формирование представления о создании и эксплуатации систем защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства.

Для достижения указанной цели необходимо:

– *развитие* у обучаемых самостоятельного мышления о сущности и содержании элементов систем автоматики;

– *ознакомление* обучаемых принципами работы элементов систем автоматики;

– *обучение* студентов применению полученных и практических знаний в производственно-технологической деятельности.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач *в производственно-технологической деятельности*:

– осуществление технического руководства горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;

– разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ, а также работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов;

– разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства;

– руководствоваться в практической инженерной деятельности принципами комплексного использования георесурсного потенциала недр;

– разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;

– определять пространственно-геометрическое положение объектов, выполнять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;

– создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения;

– разрабатывать планы ликвидации аварий при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

*в соответствии со специализацией:*

– способность и готовность создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;

– способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок;

- создание и эксплуатация электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления;
- способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Результатом освоения дисциплины является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Компетенция	Код по ФГОС	Результаты обучения	
способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи	ПК-1.1	<i>знать</i>	условия применения средств автоматизаций при выполнении технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов; систему нормативных требований к средствам автоматизации, эксплуатируемых на опасных производственных объектах
		<i>уметь</i>	анализировать условия применения средств автоматизации
		<i>владеть</i>	навыками создания искробезопасных систем автоматизации
способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения	ПК-1.4	<i>знать</i>	систему нормативных требований, предъявляемую к средствам автоматизации, виды их защиты и исполнения; принципы работы и характеристики средств автоматизации и их элементов
		<i>уметь</i>	формулировать требования к средствам автоматизации и документации; учитывать особенности эксплуатации средств автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства
		<i>владеть</i>	навыками создания и применения средств автоматизации

*Знать:*

- условия эксплуатации средств автоматизаций при выполнении технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;
- систему нормативных требований к средствам автоматизации, эксплуатируемых на опасных производственных объектах;
- принципы работы и характеристики средств автоматизации и их элементов;

*Уметь:*

- анализировать условия применения средств автоматизации;
- формулировать требования к средствам автоматизации и документации;
- учитывать особенности эксплуатации средств автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства;

*Владеть:*

- навыками создания и применения средств автоматизации;
- навыками создания искробезопасных систем автоматизации.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Предмет «Элементы систем автоматике» является дисциплиной специализации Б2 части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 – «Электрификация и автоматизация горного производства».

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчетно - графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачет	экс.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	32	16	16	53	27	-	КР	-
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8		4	123	9	-	КР	-

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1

#### Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции	Наименование оценочного средства
		Лекции	Практ. занятия	Лаборат. занятия			
1	Требования к системам и техническим средствам автоматизации	4			8	ПК-1.1	Тест
2	Системы и технические средства автоматизации	4	2	2	8		
3	Устройства приема и передачи информации	4	2	2	8	ПК-1.4	Защита лабораторных и практических работ
4	Микропроцессоры	4	2	2	8		
5	Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	4	2	2	8		
6	Преобразователи физических величин	4	2	2	8		
7	Средства человеко-машинного интерфейса	4	2	2	8		
8	Устройства хранения информации	2	2	2	8		
9	Источники питания, исполнительные элементы	2	2	2	8		
10	Подготовка к экзамену				27		Тест
	<b>ИТОГО</b>	32	16	16	80		Экзамен

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часы	Самостоятельная ра-	Формируемые компе-	Наименование оценоч-
---	--------------	--	---------------------	--------------------	----------------------

		Лекции	Практ. занятия	Лаборат. занятия	бота	тенции	ного средства
1	Требования к системам и техническим средствам автоматизации	1			13	ПК-1.1	Тест
2	Системы и технические средства автоматизации	0,5		0,5	13		
3	Устройства приема и передачи информации	1		0,5	13	ПСК-1.4	Защита лабораторных и практических работ
4	Микропроцессоры	1		0,5	13		
5	Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	1		0,5	14		
6	Преобразователи физических величин	1		0,5	14		
7	Средства человеко-машинного интерфейса	1		0,5	14		
8	Устройства хранения информации	1		0,5	13		
9	Источники питания, исполнительные элементы	0,5		0,5	13		
10	Подготовка к экзамену				9		Тест
	<b>ИТОГО</b>	8		4	128		Экзамен

## 5.2 Содержание дисциплины

### Тема 1: Системы и технические средства автоматизации

Назначение, классификация, характеристики, функции и обобщенные модели измерительных устройств (датчиков), программируемых контроллеров, исполнительных устройств.

### Тема 2: Требования к системам и техническим средствам автоматизации

Условия эксплуатации: климатические, специальные, вибрационные, взрывоопасные газовые и пылевые среды. Исполнения: климатическое, механическое, химостойкое, взрывозащищенное. Степени защиты оболочкой. Требования по обеспечению искробезопасности систем и средств автоматизации.

### Тема 3: Интерфейс элементов систем автоматики

Способы приема и передачи информации. Информативные параметры сигналов. Приборные проводные интерфейсы I2C, SPI, 1-WIRE. Беспроводные интерфейсы WiFi, Bluetooth. Внешние интерфейсы RS485, CAN, HART. Приемопередатчики.

### Тема 4: Цифровые элементы. Микропроцессоры

Стандартная логика. Программируемая логика. Комбинационная логика. Характеристики и классификация микропроцессоров. Функциональные модули.

### Тема 5: Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов

Аналого-цифровые преобразователи. Цифроаналоговые преобразователи. Цифровые потенциометры.

### Тема 6: Преобразователи физических величин

Принципы измерения. Классификация преобразователей. Преобразователи тока, напряжения, температуры, положения, давления, скорости.

### **Тема 7: Средства человекомашинного интерфейса**

Клавиатуры. Устройства индикации.

### **Тема 8: Устройства хранения информации**

Классификация запоминающих устройств. Устройства ROM. Устройства RAM.

### **Тема 9: Источники питания**

Линейные стабилизатора напряжения. Импульсные стабилизаторы напряжения.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.);
- активные (работа с информационными ресурсами, решение задач, подготовка отчетов по практическим занятиям);
- интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы. иные).

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Автоматизация производственных процессов» кафедрой подготовлены «Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело специализации № 10 Электрификация и автоматизация горного производства».

Для выполнения контрольной работы студентами кафедрой подготовлены «Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов специальности 21.05.04 Горное дело специализации № 10 Электрификация и автоматизация горного производства».

### **Обоснование затрат времени на самостоятельную работу обучающихся (СРО)**

Суммарный объем часов на СРО очной формы обучения составляет 80 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					72
1	Повторение материала лекций	1 час	1	16	16
2	Самостоятельное изучение тем курса	1 тема	4	20	20
3	Подготовка к практическим занятиям	1 занятие	2	16	16
4	Подготовка к контрольной работе	1 работа	4	4	4
Другие виды самостоятельной работы					8
5	Подготовка к экзамену	1 экзамен	8	27	8
Итого:					80

Суммарный объем часов на СРО заочной формы обучения составляет 128 часов.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Единица измерения	Норма времени, час	Количество	Принятая трудоемкость СРО, час.
Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям					120
1	Повторение материала лекций	1 час	4	16	16
2	Самостоятельное изучение тем курса	1 тема	8	72	72
3	Подготовка к практическим занятиям	1 занятие	2	8	8
4	Подготовка контрольной работе	1 работа	16	16	16
Другие виды самостоятельной работы					8
5	Подготовка к экзамену	1 экзамен	8	9	8
Итого:					128

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы контроля (оценочные средства): реферат.

№ п/п	Тема	Шифр компетенции	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Требования к системам и техническим средствам автоматизации	ПК-1.1	<b>знать:</b> условия эксплуатации систем автоматизации, классификацию условий применения, виды и маркировку электрооборудования, параметры искробезопасных цепей <b>уметь:</b> применять знания при разработке и выборе средств автоматизации <b>владеть:</b> навыками проектирования систем автоматизации с учетом условий эксплуатации	Тест
2	Системы и технические средства автоматизации	ПК-1.1	<b>знать:</b> классификацию и структуры систем автоматики, назначение и характеристики средств автоматизации <b>уметь:</b> <b>владеть:</b>	
3	Устройства приема и передачи информации	ПК-1.4	<b>знать:</b> способы кодирования, приема и передачи информации, интерфейсы средств автоматизации (RS485, CAN, HART), интерфейсы элементов (I2C, SPI, 1-WIRE) <b>уметь:</b> применять приемопередатчики интерфейсов систем и элементов средств автоматизации <b>владеть:</b> навыками использования устройств приема и передачи информации	Защита лабораторных и практических работ
4	Микропроцессоры	ПК-1.4	<b>знать:</b> назначение, функциональные части микропроцессоров, знать языки программирования микропроцессоров функциональными диаграммами <b>уметь:</b> конфигурировать микропроцессоры,	

№ п/п	Тема	Шифр компетенции	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
			разрабатывать функциональные алгоритмические схемы <b>владеть:</b> навыками программирования микропроцессоров современными программно-техническими средствами	
5	Преобразователи аналоговых и цифровых сигналов	ПК-1.4	<b>знать:</b> классификацию, принципы и характеристики преобразователей аналоговых и цифровых сигналов <b>уметь:</b> разрабатывать и применять схемотехнические решения преобразователей сигналов <b>владеть:</b> навыками работы с преобразователями сигналов	
6	Преобразователи физических величин	ПК-1.4	<b>знать:</b> классификацию, принципы работы и характеристики преобразователей физических величин <b>уметь:</b> разрабатывать и применять схемотехнические решения преобразователей физических величин <b>владеть:</b> навыками работы с преобразователями физических величин	
7	Средства человеко-машинного интерфейса		<b>знать:</b> классификацию, принципы работы и характеристики средств ввода и отображения информации <b>уметь:</b> разрабатывать и применять схемотехнические решения средств ввода и отображения информации <b>владеть:</b> навыками работы с устройствами ввода и отображения информации	
8	Устройства хранения информации	ПК-1.4	<b>знать:</b> классификацию, принципы работы и характеристики устройств <b>уметь:</b> разрабатывать и применять схемотехнические решения устройств <b>владеть:</b> навыками работы с устройствами	Тест
9	Источники питания	ПК-1.4	<b>знать:</b> классификацию, принципы работы и характеристики стабилизаторов напряжения <b>уметь:</b> разрабатывать и применять схемотехнические решения источников питания <b>владеть:</b> навыками проектирования устройств питания элементов и средств автоматизации	

*Методическое обеспечение текущего контроля*

Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Методика применения оценочного средства	Наполнение оценочного средства	Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию
Контрольная работа	Индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксиро-	Контрольная работа состоит из трех задач	КОС-Комплект контрольных заданий по вари-	Оценивание уровня умений, навыков

Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Методика применения оценочного средства	Наполнение оценочного средства	Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию
	ванное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу		антам	
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест выполняется по темам. Проводится в течение курса освоения дисциплины по изученным темам.	КОС* - тестовые задания по вариантам	Оценивание уровня знаний

\*- комплекты оценочных средств.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений обучающихся используется комплект оценочных средств.

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

#### *Методическое обеспечение промежуточной аттестации*

Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Методика применения оценочного средства	Наполнение оценочного средства в КОС	Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию
<b>Экзамен:</b>				
Теоретический вопрос	Индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Количество вопросов в билете - 2	КОС - Комплект теоретических вопросов	Оценивание уровня знаний

9

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

### 9.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	<i>Элементы систем автоматики</i> : конспект лекций / А. П. Маругин ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2013. - 245 с.	20

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
2	<i>Элементы систем автоматики</i> : учебное пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 224 с.	15

## 9.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	<i>Элементы систем автоматики</i> : учебное пособие / А. П. Маругин ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2006. - 219 с.	68

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - <https://www.gost.ru/portal/gost/>, <http://protect.gost.ru/>  
 ООО “Дистрибьютерский центр “Кодекс” Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – <http://docs.cntd.ru/>  
 Международная организация по стандартизации – <https://www.iso.org/ru/home.html>  
 Центр сертификации РФ - <https://goststandart.su>

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины (модуля) включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### *Программное обеспечение*

1. Microsoft Windows 8.1 Professional
2. Microsoft Office Professional 2013
3. Среда разработки CANLAB, программно-технические средства CANNY7 SDK.

### **Информационные справочные системы**

ИПС «КонсультантПлюс»;  
 ИПС «Техэксперт»

### **Базы данных**

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

### 13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей: специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатории (ауд. 1220);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.



Автор: Чучманова Л. Д., ст. преп.

**Рабочая программа дисциплины Сопротивление материалов согласована  
с выпускающей кафедрой ЭГП**

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

М.Е. Садовников

И.О. Фамилия

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Сопротивление материалов**

**Трудоемкость дисциплины:** 3 з.е. 108 часов.

**Форма промежуточной аттестации** – зачёт

**Цель дисциплины:** формирование цельного представления о механических законах деформирования элементов конструкций при их нагружении, а также навыков составления и решения уравнений равновесия внешних и внутренних силовых факторов с анализом полученных результатов.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные*

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- основы расчета на прочность и жесткость типовых несущих элементов конструкций;
- основы расчета на прочность статически неопределимых элементов конструкций;
- основы расчета на устойчивость опорных элементов конструкций.

*Уметь:*

- рассчитывать несущие элементы конструкций на прочность при различных видах нагрузок;
- рассчитывать деформации элементов конструкций при сжатии, растяжении, изгибе, кручении и сложном нагружении;
- использовать компьютерные программы для расчета и проектирования типовых деталей;
- определять геометрические характеристики сечений и устойчивость опорных элементов конструкций.

*Владеть:*

- базовыми навыками в области механики, необходимыми для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является** ознакомление студентов с основами обеспечения технологической безопасности в горном деле путём расчётов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагрузок.

**Для достижения указанной цели необходимо:**

- изучение законов механических процессов деформирования элементов металлоконструкций и машин, знание границ их применения;
- приобретение навыков теоретического и практического исследования механических процессов нагружения деталей;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- приобретение умений для последующего обучения и профессиональной деятельности.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Сопротивление материалов» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1.1: способен отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	знать	- основы расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций; - основы расчета на прочность статически неопределимых элементов конструкций; - основы расчета на устойчивость опорных элементов	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук
	уметь	- рассчитывать элементы на прочность при различных видах нагрузок; - рассчитывать деформации элементов при сжатии, растяжении, изгибе, кручении и сложном нагружении; - использовать компьютерные программы для расчета и проектирования типовых деталей; - определять геометрические характеристики сечений и устойчивость опорных элементов	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии
	владеть	- базовыми навыками в области механики, необходимыми для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Сопротивление материалов» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана специальности **21.05.04 Горное дело специализации Электрфикация и автоматизация горного производства.**

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Трудоемкость дисциплины								контрольные, расчетно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
кол-во з.е.	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
3	108	32	16		51	9			
<i>заочная форма обучения</i>									
3	108	8	4		92	4		контр. раб.	

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1	Гипотезы сопротивления материалов. Понятие напряжений и деформаций.	4				5
2	Геометрические характеристики плоских сечений.	4	3			6
3	Сдвиг и кручение. Расчёт на прочность.	4	2			8
4	Изгиб балок. Напряжения при прямом поперечном изгибе. Косой изгиб.	8	3			8
5	Деформации при изгибе.	4	2			8
6	Внецентренное растяжение-сжатие.	4	3			8
7	Устойчивость стержней.	4	3			8
9	Подготовка к зачёту					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>			<b>60</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. занятия.		
1	Гипотезы сопротивления материалов. Понятие напряжений и деформаций.	1				6
2	Геометрические характеристики плоских сечений.	1	0,5			12
3	Сдвиг и кручение. Расчет на прочность.	1	0,5			12
4	Изгиб балок. Напряжения при прямом поперечном изгибе. Косой изгиб.	2	1			16
5	Деформации при изгибе.	1	1			10
6	Внецентренное растяжение-сжатие.	1	0,5			6
7	Устойчивость стержней.	1	0,5			6
8	Выполнение контрольной работы.					20
9	Подготовка к зачету					4
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>			<b>92</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### **Тема 1: Гипотезы сопротивления материалов. Понятие напряжений и деформаций.**

Основные гипотезы сопротивления материалов. Основные виды элементов конструкций (стержень, брус, балка, вал, торсион, пластина). Метод сечений. Определение напряжений. Упругие и пластические деформации. Закон Гука. Деформации растяжения-сжатия, изгиба, кручения, сдвига и комбинированные. Расчет статически определимых стержней переменного сечения на прочность и жесткость. Примеры решения задач.

### **Тема 2: Геометрические характеристики плоских сечений.**

Основные определения характеристик: статический момент площади сечения, момент инерции площади сечения, центр тяжести сечения. Моменты инерции сечений при переносе и повороте осей. Главные и центральные оси инерции. Радиус инерции. Моменты инерции треугольника, круга, прямоугольника. Моменты инерции составных элементов. Примеры решения задач.

### **Тема 3: Сдвиг и кручение. Расчет на прочность.**

Напряжения при сдвиге и кручении. Закон Гука при кручении. Расчет деформаций при кручении. Расчет на прочность и жесткость сплошных и пустотелых валов.

### **Тема 4: Изгиб балок. Напряжения при прямом поперечном изгибе. Косой изгиб.**

Виды опорных узлов и определение реакций опор статически определимых балок. Поперечная сила и изгибающий момент. Контрольные правила при построении эпюр поперечных сил и моментов. Напряжения сдвига и изгиба. Проверка балки на прочность по напряжениям изгиба и сдвига. Напряжения в балке при косом изгибе. Примеры решения задач.

### **Тема 5: Деформации при изгибе.**

Уравнение изогнутой оси балки. Метод непосредственного интегрирования уравнения изогнутой оси. Метод начальных параметров. Расчет деформаций при косом изгибе. Расчет на жесткость. Примеры решения задач.

## **Тема 6: Внецентренное растяжение-сжатие.**

Расчет напряжений при внецентренном растяжении-сжатии. Ядро сечения. Нейтральная ось. Примеры решения задач.

## **Тема 7: Устойчивость стержней.**

Уравнение изогнутой оси стержня при сжатии (уравнение Эйлера). Расчет критической силы. Расчет стержней на устойчивость. Примеры решения задач.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Сопротивление материалов» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся направления подготовки 21.05.04 Горное дело.*

Для выполнения контрольной работы студентами кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов направления подготовки 21.05.04 Горное дело.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии.

## **8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, зачёт.

№	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Гипотезы сопротивления материалов. Понятие напряжений и деформаций.	<i>знание:</i> - основ расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций;	Тест, контрольная работа (РГР)
2	Геометрические характеристики плоских сечений.	- основ расчета на прочность статически неопределимых элементов конструкций;	
3	Сдвиг и кручение. Расчет на прочность.	- основы расчета на устойчивость опорных элементов;	
4	Изгиб балок. Напряжения при прямом поперечном изгибе. Косой изгиб.	<i>умение:</i> - рассчитывать элементы на прочность при различных видах нагрузок;	
5	Деформации при изгибе.		

6	Внецентренное растяжение-сжатие.	- рассчитывать деформации элементов при сжатии, растяжении, изгибе, кручении и сложном нагружении;	
7	Устойчивость стержней.	- использовать компьютерные программы для расчета и проектирования типовых деталей; - определять геометрические характеристики сечений и устойчивость опорных элементов; <i>владение:</i> - базовыми навыками в области механики, необходимыми для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.	

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины (модуля) используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Литература

№	Наименование	Кол-во экз.
1	Степин П.А. Сопротивление материалов. [Текст] – М.: Лань, 2010.	27
2	Афанасьев А.И. Казаков Ю.М., Ляпцев С.А. Техническая механика. [Текст] – Екатеринбург: УГГУ, 2014.	28
3	Ицкович Г.М. Сопротивление материалов. [Текст] - М.: Высшая школа, 1998.	30
4	Беляев Н.М. Сопротивление материалов. [Текст] - М.: Наука, 1976.	24
5	Мокрушин Н.В., Ляпцев С.А. Лекции по сопротивлению материалов. [Текст] – Екатеринбург: УГГУ, 2012.	20
6	Мокрушин Н.В., Ляпцев С.А. Сопротивление материалов в примерах и задачах. [Текст] – Екатеринбург: УГГУ, 2008.	50
7	Волков Е.Б., Казаков Ю.М., Чучманова Л.Д. Механика [Текст] – Екатеринбург: УГГУ, 2020.	32

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Лекции по сопротивлению материалов – Режим доступа: <http://www.soprotmat.ru/lect.html>.

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

*Современные профессиональные базы данных:*

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

## 12. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО), ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

*Программные средства:*

1. Microsoft Windows 8.1 Professional
2. Microsoft Office Professional 2013
3. MathCAD

## 13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация данной учебной дисциплины (модуля) осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины (модуля), соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

## 14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

Освоение дисциплины (модуля) и проведение процедуры оценивания результатов обучения обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья предусматривает (в случае необходимости) использование специальных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом, могут использоваться собственные технические средства.

Каждый обучающийся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УГГУ с использованием специальных технических и программных средств, содержащей электронные образовательные ресурсы, перечисленные в данной рабочей программе дисциплины (модуля) и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.



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

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой  
электрификации горных предприятий**

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

М. Е. Садовников

И.О. Фамилия

## Аннотация рабочей программы дисциплины Горные машины и оборудование

**Трудоёмкость дисциплины:** 4 з.е., 144 часа.

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Горные машины и оборудование» является базовой дисциплиной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности *21.05.04 «Горное дело» специализации № 10 «Электрификация и автоматизация горного производства».*

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*Профессиональные*

*Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1).*

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

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

*Уметь:*

- проводить расчёты основных параметров горных машин и оборудования,
- определять производительность машин и оборудования;
- осуществлять обработку полученных материалов на ЭВМ;

*Владеть:*

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

*Целью* освоения учебной дисциплины Горные машины и оборудование является овладение теоретическими основами рабочих процессов горных машин и оборудования; приобретение знаний и навыков, необходимых при определении рабочих нагрузок и расчёте производительности горных и обогатительного оборудования; овладение навыками выбора рациональных систем автоматизации рабочих процессов горных машин и оборудования.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

*развитие* у обучаемых самостоятельного умения анализа различных конструкций горных машин и оборудования;

*ознакомление* обучаемых с основами расчёта, проектирования и системами автоматизации горных машин и оборудования;

*обучение* студентов применению полученных теоретических знаний при выполнении индивидуальных практических работ.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных *задач*:

производственно-технологическая деятельность

участие в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения;

участие в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценка полученных результатов;

участие во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции, оценке ее конкурентоспособности;

участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения; освоение на практике и совершенствование систем и средств автоматизации и управления производственными и технологическими процессами изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;

обеспечение мероприятий по улучшению качества продукции, совершенствованию технологического, метрологического, материального обеспечения ее изготовления;

организация на производстве рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;

обеспечение мероприятий по пересмотру действующей и разработке новой регламентирующей документации по автоматизации и управлению производственными и технологическими процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

участие в разработке мероприятий по автоматизации действующих и созданию автоматизированных и автоматических технологий, их внедрению в производство;

участие в разработках по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала;

участие в разработке планов, программ и методик автоматизации производства, контроля, диагностики, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины Горные машины и оборудование и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.1: способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные особенности различных видов горных машин и оборудования;</li> <li>- классификации различных горных машин и оборудования;</li> <li>- общее устройство горного производства;</li> <li>- основные методы определения рабочих нагрузок;</li> <li>- основные рабочие процессы;</li> <li>- системы автоматизации горных машин и оборудования;</li> <li>- методики программного и дистанционного управления</li> </ul>	<p>ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук</p> <p>ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии</p> <p>ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий, таких как технология больших данных, BIM технологии и т. д.</p>
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчёты основных параметров горных машин и оборудования,</li> <li>- определять производительность оборудования;</li> <li>- осуществлять обработку полученных материалов на ЭВМ</li> </ul>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчётов рабочих нагрузок;</li> <li>- методами определения основных параметров и производительности горных машин и оборудования с использованием средств вычислительной техники, обработки полученной информации и физической интерпретации данных;</li> <li>- спецификой условий работы горных машин и оборудования;</li> <li>- основными направлениями автоматизации горных машин и оборудования</li> </ul>	

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Горные машины и оборудование» является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности **21.05.04 «Горное дело» специализации № 10 «Электрификация и автоматизация горного производства».**

**4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ  
С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ  
НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ  
(ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

кол-во з.е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	16	8		93	27	-	-	-
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8	4		123	9	-	-	-

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1. Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
1.	Физико-механические свойства горных пород и способы их разрушения. Классификация горных машин и оборудования	1	2			2
2.	Классификация способов бурения. Буровые станки.	1	2			6
3.	Рабочие органы и механизмы буровых станков.	1	2			6
4.	Карьерные механические и гидравлические лопаты.	1	2			7
5.	Экскаваторы-драглайны	1	2			6
6.	Многоковшовые экскаваторы	1	2			6
7.	Выемочно-транспортирующее оборудование	1	2			6
8.	Силовое оборудование буровых станков и экскаваторов.	1	2			6
9.	Классификация оборудования подземных разработок.	1	2			6
10.	Проходческие комбайны и крепи.	1	2			6
11.	Очистные комбайны	1	2			6
12.	Общая классификация	1	2			6

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
	оборудования для обогащения полезных ископаемых.					
13.	Грохоты и классификаторы.	1	2			6
14.	Дробилки	1	2			6
15.	Мельницы.	1	2			6
16.	Горнопромышленный транспорт. Ленточные конвейеры	1	2			6
1	Подготовка к зачёту					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>8</b>			<b>120</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
1.	Физико-механические свойства горных пород и способы их разрушения. Классификация горных машин и оборудования	0,5	0,25			6
2	Классификация способов бурения. Буровые станки.	0,5	0,25			8
3	Рабочие органы и механизмы буровых станков.	0,5	0,25			8
4	Карьерные механические и гидравлические лопаты.	0,5	0,25			8
5	Экскаваторы-драглайны	0,5	0,25			8
6	Многоковшовые экскаваторы	0,5	0,25			8
7	Выемочно-транспортирующее оборудование	0,5	0,25			8
8	Силовое оборудование буровых станков и экскаваторов.	0,5	0,25			8
9	Классификация оборудования подземных разработок.	0,5	0,25			8
10	Проходческие комбайны и крепи.	0,5	0,25			8
11	Очистные комбайны	0,5	0,25			8
12	Общая классификация оборудования для обогащения полезных ископаемых.	0,5	0,25			8
13	Грохоты и классификаторы.	0,5	0,25			8
14	Дробилки	0,5	0,25			7
15	Мельницы.	0,5	0,25			7

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
16	Горнопромышленный транспорт. Ленточные конвейеры	0,5	0,25			7
	Подготовка к зачёту					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>			<b>132</b>

## 5.2. Содержание учебной дисциплины.

### **Тема 1: Физико-механические свойства горных пород и способы их разрушения. Классификация горных машин и оборудования.**

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

### **Тема 2: Классификация способов бурения. Буровые станки.**

Состояние и направления развития. Классификация буровых машин. Теория рабочего процесса буровых машин. Теория рабочего процесса буровых машин ударного и ударно-вращательного действия. Теория рабочего процесса машин вращательного бурения шарошечными долотами. Теория рабочего процесса машин вращательного бурения резцовыми долотами. Физические основы термического бурения. Основные параметры оптимизации процесса бурения. Примеры расчётов.

### **Тема 3: Рабочие органы и механизмы буровых станков.**

Общие сведения. Инструмент для станков ударно-вращательного (пневмоударного) бурения. Инструмент для станков вращательного бурения шарошечными долотами. Инструмент для станков вращательного бурения режущими долотами со шнековой очисткой скважин. Инструмент для термического бурения. Комбинированный буровой инструмент. Исполнительные механизмы буровых станков. Конструктивные схемы вращательно-подающих механизмов. Устройства для удаления буровой мелочи из скважины, пылеулавливания и пылеподавления. Устройства для подвода сжатого воздуха и рабочих компонентов к вращающемуся буровому ставу. Устройства для хранения, подачи штанг. и свинчивания (развинчивания) бурового става. Гидравлические системы. Гидравлические схемы станков шарошечного бурения. Пневматические системы. Ходовое оборудование. Технические характеристики и конструкции буровых машин. Станки ударно-канатного бурения. Станки ударно-вращательного бурения погружными пневмоударниками. Станки вращательного бурения резцовыми долотами. Станки вращательного бурения шарошечными долотами. Станки огневого бурения. Шнекобуровые машины. Некоторые типы зарубежных буровых станков. Определение производительности.

### **Тема 4. Карьерные механические и гидравлические лопаты.**

Классификация экскаваторов: группы, типы и типоразмеры. Устройство, принцип действия, кинематические и конструктивные схемы прямой механической лопаты, гидравлического экскаватора. Определение основных параметров. Уравновешенность поворотной платформы. Устойчивость экскаватора. Определение усилий в роликах и захватывающих устройствах опорно-поворотного круга. Определение опорных реакций и давления на грунт. Гусеничное ходовое оборудование. Тяговый расчёт гусеничного ходового оборудования. Примеры расчётов. Определение производительности.

### **Тема 5. Экскаваторы-драглайны.**

Классификация экскаваторов. Определение основных параметров. Рабочее оборудование драглайнов. Конструктивные схемы. Шагающее ходовое оборудование. Тяговый расчёт шагающего ходового оборудования. Определение производительности. Примеры расчётов.

#### **Тема 6. Многоковшовые экскаваторы.**

Классификация экскаваторов. Определение основных параметров. Рабочее оборудование роторных экскаваторов. Рабочее оборудование цепных экскаваторов. Рабочее оборудование фрезерных экскаваторов. Определение производительности.

**Тема 7. Выемочно-транспортные машины.** Назначение, классификация и область применения выемочно-транспортных машин (ВТМ). Базовые машины, тягачи и специальное самоходное шасси. Рабочее оборудование бульдозера, скрепера, одноковшовых погрузчиков. Ходовое оборудование ВТМ. Сопротивление при работе и перемещении ВТМ. Тяговый расчёт. Компонентные схемы ВТМ. Расчёт производительности бульдозера, скрепера, погрузчика.

#### **Тема 8: Силовое оборудование буровых станков и экскаваторов.**

Системы управления главными приводами. Режимы работы и механические характеристики двигателей. Общие сведения. Механические характеристики рабочих механизмов. Режимы работы и характеристики двигателей. Автоматизация механического оборудования карьеров. Общие сведения. Автоматизация буровых станков. Автоматизация одноковшовых экскаваторов. Автоматизация роторных экскаваторов.

#### **Тема 9: Классификация оборудования подземных разработок.**

Классификация машин для подземной разработки полезных ископаемых и предъявляемые к ним требования. Понятие механических характеристик. Машины для зарядки. Классификация, назначение и структурные схемы зарядных машин. Принципиальные схемы и конструктивные особенности зарядных машин. Расчёт основных параметров зарядных машин. Определение производительности и эффективности зарядных машин.

#### **Тема 10: Проходческие комбайны и крепи.**

Классификация, назначение и структурные схемы комбайнов и комплексов. Конструктивные особенности и основные расчётные характеристики комбайнов и комплексов. Производительность и эффективность использования машин. Механизмы управления, регулирования и контроля работы горных машин. Автоматизация горных машин. Программное и дистанционное управление. Машины для крепления выработок. Классификация, назначение и структурные схемы машин для крепления выработок. Принципиальные схемы и конструктивные особенности машин для крепления выработок. Расчёт основных параметров машин для крепления выработок. Определение производительности и эффективности машин для крепления выработок.

#### **Тема 11. Очистные комбайны.**

Очистные и выемочные комбайны и комплексы. Классификация, назначение и структурные схемы комбайнов и комплексов. Конструктивные особенности и основные расчётные характеристики комбайнов и комплексов.

**Тема 12: Общая классификация оборудования для обогащения полезных ископаемых.**

Цели и методы обогащения полезных ископаемых. Пути определения производительности обогатительных машин. Классификация дробильно-размольного оборудования.

#### **Тема 13: Грохоты и классификаторы.**

Общие сведения о грохочении и грохотах. Свойства и принцип действия плоского качающегося грохота. Влияние различных факторов на производительность плоского качающегося грохота. Рабочие поверхности плоского качающегося грохота. Валковый грохот. Цепной грохот. Неподвижный грохот с вибрирующими колосниками. Вибрационный грохот с вращающимися колосниками. Грохоты с гибким ситом. Гидравлические дуговые грохоты. Определение мощности и производительности.

#### **Тема 14: Дробилки.**

Классификации дробилок. Конструктивные схемы, устройство, принцип работы. Расчёт основных параметров и производительности. Щековые дробилки с простым и сложным качанием щеки, принцип действия. Определение угловой скорости, мощности и производительности. Принцип действия конусных дробилок крупного, среднего и мелкого дробления. Определение угловой скорости, мощности и производительности. Принцип действия валковых дробилок. Определение давления пружин, мощности, скорости валков и производительности. Принцип действия роторных, молотковых и центробежных дробилок. Определение основных параметров, скорости, усилия, производительности.

#### **Тема 15: Мельницы.**

Классификация оборудования измельчения. Теория рабочего процесса шаровых мельниц. Определение действующих усилий, мощности, производительности шаровых мельниц. Методы проектирования футеровок мельниц. Особенности конструкции стержневых мельниц. Определение предельной величины загрузки, мощности, производительности. Особенности конструкции рудногалечных, центробежных и газоструйных мельниц. Определение действующих усилий, мощности привода и производительности.

#### **Тема 16. Горнопромышленный транспорт. Ленточные конвейеры.**

Конвейерный транспорт горных предприятий. Общая схема и устройство ленточных конвейеров. Область применения, классификация, достоинства и недостатки конвейерного транспорта (КТ). Устройство ленточных конвейеров: лента, роликоопоры, приводная и натяжная станции, опорная конструкция, загрузочное и разгрузочное устройства, очистительные приспособления. Особенности эксплуатации ленточных конвейеров. Исходные данные при проектировании конвейеров. Определение ширины и скорости ленты. Расчётная схема конвейера и способы ее упрощения. Расчёт распределенных и сосредоточенных сопротивлений при движении ленты. Определение усилий в ленте. Основы передачи тягового усилия трением. Расчёт мощности привода. Выбор типа ленты.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины Горные машины и оборудование предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т. д.);
- активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач);
- интерактивные (групповые дискуссии, анализ ситуаций).

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Горные машины и оборудование» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся специальности 21.05.04 «Горное дело»*.

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, тестирование, зачёт.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): тест, опрос, контрольная работа.

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Физико-механические свойства горных пород и способы их разрушения. Классификация горных машин и оборудования	Знать: физико-механические свойства горных пород. Уметь: определять виды воздействия на горную породу для эффективного её разрушения Владеть: навыками анализа влияния свойств горных пород на используемое горные машины и оборудования;	Тест
2	Классификация способов бурения. Буровые станки.	Знать: виды оборудования, применяемого на открытых горных работах. Уметь: проводить расшифровку названия оборудования Владеть: навыками подбора оборудования для различных горно-геологических условий	Тест
3	Рабочие органы и механизмы буровых станков.	Знать: основные способы бурения и марки машин предназначенные для того или иного вида бурения; конструкции и технические характеристики основных видов буровых станков Уметь: путем анализа подбирать рациональный способ бурения для конкретных горно-геологических условий Владеть: навыками расчёта основных рабочих параметров буровых станков	Тест, Практическое задание
4	Карьерные механические и гидравлические лопаты.	Знать: основные элементы буровой установки Уметь: анализировать чертежи с конструкциями различных буровых станков, выявлять достоинства и недостатки каждой установки Владеть: навыками анализа влияния различных режимов работы буровой установки на её производительность	Тест, Практическое задание
5	Экскаваторы-драглайны	Знать: конструкции рабочих органов буровых установок Уметь: по чертежу определять вид рабочего органа буровой установки Владеть: навыками эскизирования рабочих органов буровых станков различных типов	Тест, Практическое задание
6	Многоковшовые экскаваторы	Знать: основные виды экскаваторов применяемых на открытых горных работах Уметь: анализировать по чертежам конструкции различных экскаваторов Владеть: навыками подбора типа экскаватора для конкретных горно-геологических условий	Тест, Практическое задание
7	Выемочно-транспортное оборудование	Знать: схему расположения силового оборудования в корпусах буровых станков и экскаваторов Уметь: определять механические характеристики различных типов двигателей Владеть: навыками выбора силового оборудования для различных типов буровых станков и экскаваторов	Тест, Практическое задание
8	Силовое оборудование буровых станков и экскаваторов.	Знать: методику расчёта устойчивости буровых станков и экскаваторов Уметь: определять рациональные критерии устойчивости экскаваторов Владеть: навыками тягового расчёта гусеничного и шагающего хода	Тест
9	Классификация оборудования подземных разработок.	Знать: основные виды оборудования применяемого для подземных разработок Уметь: анализировать схемы и конструкции проходческих и очистных комбайнов, погрузочных машин Владеть: навыками расчёта устойчивости оборудования для подземных разработок	Тест

<i>№ n/n</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
10	Проходческие комбайны и крепи.	Знать: основные принципы рациональной эксплуатации горных машин Уметь: расчётным путём определять производительность и эффективность использования машин Владеть: навыками определения степени автоматизации горных машин	Тест
11	Очистные комбайны	Знать: области применения того или иного вида обогатительного оборудования Уметь: определять тип оборудования, применяемого для обогащения различных полезных ископаемых Владеть: навыками определения вида и типа оборудования по классификационным признакам	Тест, Практическое задание
12	Общая классификация оборудования для обогащения полезных ископаемых.	Знать: основные характеристики грохотов применяемых в обогатительной промышленности Уметь: проводить расчёты основных параметров грохотов Владеть: навыками анализа конструкций различных грохотов	Тест
13	Грохоты и классификаторы.	Знать: основные виды дробильного оборудования Уметь: классифицировать дробилки по типу и по размеру Владеть: навыками анализа конструктивных схем и расчёта основных параметров дробилки	Тест
14	Дробилки	Знать: основные характеристики грохотов применяемых в обогатительной промышленности Уметь: проводить расчёты основных параметров грохотов Владеть: навыками анализа конструкций различных грохотов	Тест, Практическое задание
15	Мельницы.	Знать: основные виды мельниц применяемых в обогатительной промышленности Уметь: анализировать схемы и конструкции мельниц Владеть: навыками расчёта производительности мельниц	Тест
16	Горнопромышленный транспорт. Ленточные конвейеры	Знать: основные характеристики грохотов применяемых в обогатительной промышленности Уметь: проводить расчёты основных параметров грохотов Владеть: навыками анализа конструкций различных грохотов	Тест, Практическое задание

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров / Р. Ю. Подэрни. Москва, 2011. Сер. Горное машиностроение (Изд. 7-е, перераб. и доп.). 639 с.	Эл. ресурс
2	Суслов Н.М. Горные машины для подземной разработки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / Н.М. Суслов, А.П. Комиссаров; Урал. Гос. Горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017, 154 с.	25
3	Тургель Д.К. Горные машины и оборудование подземных разработок: Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 302 с.	25
4	Лагунова Ю. А. Проектирование обогатительных машин : учебник для студентов вузов / Ю. А. Лагунова; ГОУ ВПО "Уральский гос. горный ун-т". - Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2009. - 378 с.	46
5	Лагунова Ю.А. Экскаваторы драглайны: учебно-методическое пособие. Екатеринбург: УГГТА, 2004. -107 с.	47
6	Лагунова Ю. А. Выемочно-транспортирующие машины : учебное пособие / Ю. А. Лагунова, Н. М. Суслов ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2006. - 101 с.	48

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров / Р. Ю. Подэрни. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Моск. гос. горного университета, 2007. - 606 с.	20
2	Машиностроение. Горные машины. Том IV-24 [Электронный ресурс] : энциклопедия / Ю.А. Лагунова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностро-	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	ение, 2011. — 496 с. — 978-5-94275-567-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/18516.html">http://www.iprbookshop.ru/18516.html</a>	

### 10.3. Нормативные правовые акты

1. Об образовании [Электронный ресурс]: федеральный закон от 28 дек. 2012 г. (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс», в локальной сети вуза.
2. О противодействии терроризму [Электронный ресурс]: федеральный закон от 06 марта 2006 г. № 35-ФЗ (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс», в локальной сети вуза.
3. Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс», в локальной сети вуза.

### 11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Единое окно доступа к образовательным ресурсам- Режим доступа: <http://window.edu.ru>  
 Научная электронная библиотека. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>  
 Российский правовой портал – <http://www.rpp.ru>  
 Основные сайты отечественных журналов – источники информации по курсу:  
 журнал «Горное оборудование и электромеханика» - <http://www.novtex.ru>;  
 журнал «Горный журнал» - <http://vniioeng.mcn.ru/inform/neftepromysel>;  
 журнал «Горная промышленность» - <http://www.ogbus.ru>;  
 журнал «Уголь» - <http://www.ogt.su>;  
 Сайт Википедия: <http://ru.wikipedia> .

### 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины (модуля) включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

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

1. Система APM WinMachine
2. Компас 3D ASCON
3. SolidWorks 9
4. MathCAD
5. MicrosoftWindows 8 Professional
6. Microsoft Office Standard 2013
7. Microsoft Office Professional 2010

8. CorelDraw X6
9. Microsoft Office Professional 2010
10. Система распознавания текста ABBYY FineReader 12 Professional
11. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink

#### Информационные справочные системы

Естественные технические науки SciCenter.online

[HTTP://SCICENTER.ONLINE/TEHNICHESKIE-NAUKI-SCICENTER.HTML](http://scicenter.online/tehnicheskie-nauki-scicenter.html)

Научная библиотека

[HTTP://EDU.SERNAM.RU/BOOK\\_KIBER1.PHP?ID=581](http://edu.sernam.ru/book_kiber1.php?id=581)

ИПС «КонсультантПлюс»

#### Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

### **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории: горных машин для открытых работ (ауд. 2018, 2021) и подземных работ (ауд. 2018), бурового оборудования (ауд. 2018), обогатительного оборудования (ауд. 2021);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная

работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.06 СТАЦИОНАРНЫЕ УСТАНОВКИ**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
Электрификация и автоматизация горного производства

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Горной механики

Зав. кафедрой

(подпись)

Макаров Н. В.

Протокол № 195 от 05.09.2024

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-механического факультета

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

Протокол № 1 от 18.10.2024

Екатеринбург

Автор: Белов С. В., профессор, к.т.н.

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой  
электрификации горных предприятий**

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

М. Е. Садовников

И.О. Фамилия

**Аннотация рабочей программы дисциплины: Стационарные установки**  
**Трудоемкость дисциплины: 3 з. е., 108 часа.**

**Форма промежуточной аттестации** – зачёт.

**Цель дисциплины:** подготовить специалиста по вопросам эксплуатации стационарного оборудования подземных и открытых горных работ. Стационарные установки представляют собой сложный и весьма ответственный комплекс сооружений и машин, обеспечивающих бесперебойное водоотведение, вентиляцию горных выработок и снабжение сжатым воздухом горных работ, а также грузоподъемные операции в стволах шахт и рудников. Особое внимание при этом уделяется защите окружающей среды.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*общепрофессиональные*

Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1)

**Результат изучения дисциплины**

*знать:*

фундаментальные основы теории турбомашин, раскрывающие сущность взаимодействия потока текучего (воздуха, воды и др.) с рабочим колесом;

- переход от теоретических к действительным зависимостям давления, мощности, КПД от подачи, законы пропорциональности и подобия;

- основные условия совместной работы турбомашин и принципы регулирования;

- методики расчёта внешней сети, основанные на принципах оптимизации и требования правил безопасности;

- конструктивное исполнение стационарных машин и вспомогательного оборудования, необходимого для их эксплуатации;

- методики выбора и расчёта стационарных машин, включая электропривод, основанные на принципах оптимальных решений, и основы их проектирования;

- требования Правил безопасности при эксплуатации стационарных установок;

*уметь:*

- производить расчёты водовоздушных сетей и трубопроводов и выбор соответствующего оборудования;

проводить испытания, устанавливать фактическое состояние и определять пути устранения неисправностей машин и оборудования;

- выбрать тип электродвигателя и его мощность;

- использовать регулировочные свойства стационарных машин с целью поддержания эксплуатации в заданном режиме при максимально возможном КПД установки;

*владеть:*

- навыками выбора и расчёта оборудования стационарных установок в зависимости от типа горного предприятия и исходя из необходимости обеспечения требуемых условий при различных способах и стадиях добычи полезных ископаемых с учетом взаимосвязи установок с процессами добычи, окружающей средой и человеком;

- способами измерения механических величин, характеризующих рабочие процессы стационарных установок.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности: *производственно-технологическая*.

*Целью* освоения учебной дисциплины «Стационарные установки» является подготовка специалиста по вопросам эксплуатации стационарного оборудования подземных и открытых горных работ. Стационарные установки представляют собой сложный и весьма ответственный комплекс сооружений и машин, обеспечивающих бесперебойное водоотведение, вентиляцию

подземных выработок и снабжение сжатым воздухом горных работ, а также грузоподъемные операции в стволах шахт и рудников. Особое внимание при этом уделяется защите окружающей среды.

Для достижения указанной цели необходимо:

формирование у студентов знаний по теории и практике эксплуатации стационарных установок;

развитие умений выбрать технически совершенные и экономически выгодные машины в зависимости от конкретных условий производства, рассчитать энергетические параметры оборудования и обеспечить его надежную и эффективную эксплуатацию.

изучить основы устройства, классификацию стационарных машин и установок, принципы действия стационарных машин и установок.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач:

*в области производственно-технологической деятельности:*

- разработка и реализация мероприятий по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;
- выбор способов и средств мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации
- создание и (или) эксплуатация оборудования и технических систем обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины Стационарные установки и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.1: Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные основы теории турбомашин, раскрывающие сущность взаимодействия потока текучего (воздуха, воды и др.) с рабочим колесом;</li> <li>- переход от теоретических к действительным зависимостям давления, мощности, КПД от подачи, законы пропорциональности и подобия;</li> <li>- основные условия совместной работы турбомашин и принципы регулирования;</li> <li>- методики расчёта внешней сети, основанные на принципах оптимизации и требования правил безопасности;</li> <li>- конструктивное исполнение стационарных машин и вспомогательного оборудования, необходимого для их эксплуатации;</li> <li>- методики выбора и расчёта стационарных машин, включая электропривод, основанные на принципах оптимальных решений, и основы их</li> </ul>	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерные задач, в том числе с использованием сквозных цифровых

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		проектирования; - требования Правил безопасности при эксплуатации стационарных установок;	технологии, таких как технология больших данных, ВМ технологии и т. д.
	уметь	- производить расчёты водовоздушных сетей и трубопроводов и выбор соответствующего оборудования; - проводить испытания, устанавливая фактическое состояние и определять пути устранения неисправностей машин и оборудования; - выбрать тип электродвигателя и его мощность; - использовать регулировочные свойства стационарных машин с целью поддержания эксплуатации в заданном режиме при максимально возможном КПД установки;	
	владеть	- навыками выбора и расчёта оборудования стационарных установок в зависимости от типа горного предприятия и исходя из необходимости обеспечения требуемых условий при различных способах и стадиях добычи полезных ископаемых с учётом взаимосвязи установок с процессами добычи, окружающей средой и человеком; - способами измерения механических величин, характеризующих рабочие процессы стационарных установок	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Трудоемкость дисциплины								контрольные, расчётно- графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
кол-во з.е.	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экс.		
<i>очная форма обучения</i>									
3	108	16	8		75	9			
<i>заочная форма обучения</i>									
3	108	6	6		92	4			

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
1.	Основы теории турбомашин. Насосные установки	4	2			20
2.	Вентиляторные установки	4	2			20
3.	Компрессорные установки	4	2			20
4.	Подъёмные установки	4	2			15
5.	Подготовка к зачёту					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>8</b>			<b>84</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
1.	Основы теории турбомашин. Насосные установки	2	2			32
2.	Вентиляторные установки	2	2			20
3.	Компрессорные установки	1	2			20
4.	Подъёмные установки	1				20
5.	Подготовка к зачёту					4
	<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>96</b>

### 5.2 Содержание учебной дисциплины

#### **Тема 1: Основы теории турбомашин. Насосные установки:**

Назначение, классификация и устройство турбомашин. Потери в турбомашинах, теоретическая и действительная характеристики турбомашин. Условия подобия и законы пропорциональности турбомашин. Совместная работа турбомашин. Системы и схемы водоотлива горных работ. Классификация насосов и насосных установок (НУ). Основные эксплуатационные параметры насосов. Характеристика сети и режим работы насоса, Устойчивость и экономичность режимов работы насосов. Осевое усилие и кавитация в насосах. Испытание и регулирование насосных установок, требования к электроснабжению и приводу насосных установок. Методика расчёта насосных установок, требования Правил безопасности.

#### **Тема 2: Вентиляторные установки:**

Системы и схемы проветривания горных работ. Назначение и классификация вентиляторных установок (ВУ). Основные эксплуатационные параметры ВУ. Реверсирование и испытание ВУ. Способы регулирования вентиляторов. Требования к электроснабжению, приводу и автоматизации ВУ. Методика расчёта ВУ, требования Правил безопасности.

### **Тема 3. Компрессорные установки:**

Классификация компрессоров. Устройство и принцип действия поршневого компрессора (ПК). Основные эксплуатационные параметры ПК. Теоретический и действительный процессы сжатия в цилиндре ПК. Предельная степень сжатия, многоступенчатое сжатие. Способы регулирования ПК. Устройство и принцип действия ротационных компрессоров. Методика расчёта компрессорных станций.

### **Тема 4. Подъемные установки:**

Назначение и элементы подъемных установок (ПУ). Классификация и основные схемы ПУ. Основные геометрические параметры ПУ. Эксплуатационные параметры ПУ. Конструкции, расчёт и выбор канатов ПУ. Основы кинематики и динамики ПУ. Особенности ПУ со шкивами трения.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:  
репродуктивные – информационные лекции и опросы, работа с книгой;  
активные – работа с информационными ресурсами, выполнение практических работ;  
интерактивные - анализ практических ситуаций.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся.*

Форма контроля самостоятельной работы обучающихся – защита практической работы, зачёт.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): опрос, тест.

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Основы теории турбомашин. Насосные установки	<p><i>Знать:</i> фундаментальные основы теории турбомашин, раскрывающие сущность взаимодействия потока текучего (воздуха, воды и др.) с рабочим колесом; переход от теоретических к действительным зависимостям давления, мощности, КПД от подачи, законы пропорциональности и подобия; основные условия совместной работы турбомашин и принципы регулирования; методики расчёта внешней сети, основанные на принципах оптимизации и требования правил безопасности; конструктивное исполнение стационарных машин и вспомогательного оборудования, необходимого для их эксплуатации; методики выбора и расчёта стационарных машин, включая электропривод, основанные на принципах оптимальных решений, и основы их проектирования; требования Правил безопасности при эксплуатации стационарных установок;</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчёты водовоздушных сетей и трубопроводов и выбор соответствующего оборудования; проводить испытания, устанавливать фактическое состояние и определять пути устранения неисправностей машин и оборудования; выбрать тип электродвигателя и его мощность; использовать регулировочные свойства стационарных машин с целью поддержания эксплуатации в заданном режиме при максимально возможном КПД установки;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора и расчёта оборудования стационарных установок в зависимости от типа горного предприятия и исходя из необходимости обеспечения требуемых условий при различных способах и стадиях добычи полезных ископаемых с учетом взаимосвязи установок с процессами добычи, окружающей средой и человеком; способами измерения механических величин, характеризующих рабочие процессы стационарных установок.</p>	Опрос, тест
2	Вентиляторные установки	<p><i>Знать:</i> фундаментальные основы теории турбомашин, раскрывающих сущность взаимодействия текучего с рабочим колесом; переход от теоретических к действительным зависимостям давления, мощности, КПД от подачи, законы пропорциональности и подобия; основные условия совместной работы турбомашин и принципы регулирования; методики расчёта внешней сети, основанные на</p>	Опрос, тест

		<p>принципах оптимизации и требования правил безопасности;</p> <p>конструктивное исполнение стационарных машин и вспомогательного оборудования, необходимого для их эксплуатации;</p> <p>методики выбора и расчёта стационарных машин, включая электропривод, основанные на принципах оптимальных решений, и основы их проектирования;</p> <p>требования Правил безопасности при эксплуатации стационарных установок;</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчёты водовоздушных сетей и трубопроводов и выбор соответствующего оборудования;</p> <p>проводить испытания, устанавливать фактическое состояние и определять пути устранения неисправностей машин и оборудования;</p> <p>выбрать тип электродвигателя и его мощность;</p> <p>использовать регулировочные свойства стационарных машин с целью поддержания эксплуатации в заданном режиме при максимально возможном КПД установки;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора и расчёта оборудования стационарных установок в зависимости от типа горного предприятия и исходя из необходимости обеспечения требуемых условий при различных способах и стадиях добычи полезных ископаемых с учетом взаимосвязи установок с процессами добычи, окружающей средой и человеком;</p> <p>способами измерения механических величин, характеризующих рабочие процессы стационарных установок.</p>	
3	Компрессорные установки	<p><i>Знать:</i> конструктивное исполнение стационарных машин и вспомогательного оборудования, необходимого для их эксплуатации;</p> <p>методики выбора и расчёта стационарных машин, включая электропривод, основанные на принципах оптимальных решений, и основы их проектирования;</p> <p>требования Правил безопасности при эксплуатации стационарных установок;</p> <p><i>Уметь:</i> проводить испытания, устанавливать фактическое состояние и определять пути устранения неисправностей машин и оборудования;</p> <p>выбрать тип электродвигателя и его мощность;</p> <p>использовать регулировочные свойства стационарных машин с целью поддержания эксплуатации в заданном режиме при максимально возможном КПД установки;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора и расчёта оборудования стационарных установок в зависимости от типа горного предприятия и исходя из необходимости обеспечения требуемых условий при различных способах и стадиях добычи полезных ископаемых с учетом взаимосвязи установок с процессами добычи, окружающей средой и человеком;</p> <p>способами измерения механических величин, характеризующих рабочие процессы стационарных установок.</p>	Опрос, тест
4	Подъемные установки	<p><i>Знать:</i> конструктивное исполнение стационарных машин и вспомогательного оборудования, необходимого для их эксплуатации;</p> <p>методики выбора и расчёта стационарных машин,</p>	Опрос, Тест,

		<p>включая электропривод, основанные на принципах оптимальных решений, и основы их проектирования;          требования Правил безопасности при эксплуатации стационарных установок;  <i>Уметь:</i> проводить испытания, устанавливать фактическое состояние и определять пути устранения неисправностей машин и оборудования;          выбрать тип электродвигателя и его мощность;          использовать регулировочные свойства стационарных машин с целью поддержания эксплуатации в заданном режиме при максимально возможном КПД установки;  <i>Владеть:</i> навыками выбора и расчёта оборудования стационарных установок в зависимости от типа горного предприятия и исходя из необходимости обеспечения требуемых условий при различных способах и стадиях добычи полезных ископаемых с учетом взаимосвязи установок с процессами добычи, окружающей средой и человеком;          способами измерения механических величин, характеризующих рабочие процессы стационарных установок.</p>	
--	--	--	--

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

1	Гришко, А. П. Стационарные машины Т. 1 Рудничные подъемные установки : учебник для вузов / А. П. Гришко. – Москва : Издательство МГГУ, 2006. – 477 с.	20
2	Гришко, А. П. Стационарные машины и установки : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Горн. машины и оборудование" направления подготовки дипломир. специалистов "Технолог. машины и оборудование" / А. П. Гришко, В. И. Шелоганов. – Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 328 с.	28
3	Алексеев, В. В. Стационарные машины : учебник для вузов по специальности "Открытые горные работы" / В. В. Алексеев. – Москва : Недра, 1989. – 416 с.	24

### 10.2 Дополнительная литература

1	Основы эксплуатации горных машин и оборудования: учебник / Г. А. Боярских; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2011. - 407 с.	52
2	Вороновский К.Ф., Пухов Ю.С., Шелоганов В.И. Горные, транспортные и стационарные машины. Учеб. пособие для вузов. – М.: Недра, 1985. – 320 с.	28
3	Проектирование стационарных машин. Пневматические установки горных производств: учебное пособие / В. Я. Потапов, А. В. Долганов; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2018. – 173 с.	46
4	Конструкции насосов и вентиляторов : учеб.-метод. пособие по выполнению лаборатор. работ / В. Я. Потапов, С. В. Белов, С. А. Тимухин ; Уральский государственный горный университет. - 2-е изд. стер. - Екатеринбург : УГГУ, 2008. - 54 с	72
5	Стационарные машины. Решение задач : учебное пособие для выполнения контрольных и расчётно-графических работ / С. В. Белов [и др.] ; Министерство образования и науки РФ, Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2016. - 166 с.	27

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа:

<http://window.edu.ru>

Научно-технический электронный журнал «Горное дело» - <http://www.gornoe-delo.ru/>

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

1. Microsoft Windows 8.1 Professional
2. Microsoft Office Professional 2013

### Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс»;

ИПС «Техэксперт»

### Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

### **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



Автор: Дегтярёв Е.А., старший преподаватель

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Монтаж и эксплуатация электроустановок»

**Трудоёмкость дисциплины:** 3 з.е. 108 часов.

**Цель дисциплины:** овладение передовыми индустриальными методами монтажа; рациональная, безопасная техническая эксплуатация электромеханического оборудования горных и общепромышленных предприятий.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина «Монтаж и эксплуатация электроустановок» является дисциплиной по выбору, вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки **21.05.04 «Горное дело»**, специализация: «Электрификация и автоматизация горного производства»

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

профессиональные специализированные компетенции

– способен участвовать в организации работ по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов (ПК-1.6).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- организационные и технические мероприятия при производстве работ в электроустановках;
- назначение, состав, содержание и порядок разработки проектной, приёмосдаточной, конструкторской и отчётной эксплуатационной документации на электроустановки;
- основы организации, планирования и управления производством и качеством монтажных работ и технического обслуживания электроустановок;
- методы, виды и объем работ по монтажу и эксплуатации основных элементов электроустановок, применяемых в отрасли; основные материалы, инструменты и технические средства, используемые при монтажных работах и техническом обслуживании основных видов электрооборудования; знать перечень и состав документации, а также общие технические требования при выполнении ПНР

*Уметь:*

- работать с нормативно-технической документацией, общероссийскими и отраслевыми стандартами, правилами и нормами по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования и средств автоматизации;
- предупреждать возникновение неисправностей и устранять их последствия на основных электроустановках отрасли;
- осуществлять контроль качества выполненных монтажных работ; выявлять и изучать причины нарушений в работе;
- обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса в составе бригады ПНР

*Владеть:*

- навыками самостоятельной работы с нормативной документацией и правилами безопасности;
- способами монтажа, обеспечивающие эффективное использование и техническое обслуживание средств и систем автоматизации, комплексной механизации и электроснабжения в производстве;
- навыками проведения общих электрических испытаний;
- практическими навыками работы с измерительными приборами и инструментом.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к производственно-технологической деятельности.

*Целью освоения учебной дисциплины является овладение передовыми промышленными методами монтажа и рациональная, безопасная техническая эксплуатация электро-механического оборудования горных и общепромышленных предприятий.*

Для достижения указанной цели необходимо усвоение студентами (задачи курса):

– организационных и технических мероприятий по эксплуатации, монтажу и пусконаладке электротехнического оборудования;

– практических вопросов эксплуатации, монтажа и испытаний электрооборудования в системах электропривода и электроснабжения.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач в производственно-технологической деятельности:

– способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций

– способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок

– способностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, и их системы управления;

– способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.5: способен участвовать в организации работ по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов	знать	<ul style="list-style-type: none"><li>– организационные и технические мероприятия при производстве работ в электроустановках;</li><li>– назначение, состав, содержание и порядок разработки проектной, приёмодаточной, конструкторской и отчётной эксплуатационной документации на электроустановки;</li><li>– основы организации, планирования и управления производством и качеством монтажных работ и технического обслуживания электроустановок;</li></ul>	ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения; ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы, виды и объем работ по монтажу и эксплуатации основных элементов электроустановок, применяемых в отрасли; основные материалы, инструменты и технические средства, используемые при монтажных работах и техническом обслуживании основных видов электрооборудования; знать перечень и состав документации, а также общие технические требования при выполнении ПНР</li> </ul>	
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с нормативно-технической документацией, общероссийскими и отраслевыми стандартами, правилами и нормами по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования и средств автоматизации;</li> <li>– предупреждать возникновение неисправностей и устранять их последствия на основных электроустановках отрасли;</li> <li>– осуществлять контроль качества выполненных монтажных работ; выявлять и изучать причины нарушений в работе;</li> <li>– обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса в составе бригады ПНР</li> </ul>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельной работы с нормативной документацией и правилами безопасности;</li> <li>– способами монтажа, обеспечивающие эффективное использование и техническое обслуживание средств и систем автоматизации, комплексной механизации и электроснабжения в производстве;</li> <li>– навыками проведения общих электрических испытаний;</li> <li>– практическими навыками работы с измерительными приборами и инструментом</li> </ul>	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Монтаж и эксплуатация электроустановок» является дисциплиной по выбору, вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация: «Электрификация и автоматизация горного производства»

**4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Трудоёмкость дисциплины								контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
кол-во з.е.	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
3	108	16	-	16	67	9	-	-	-
<i>заочная форма обучения</i>									
3	108	8	-	8	88	4	-	КР	-

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
1.	Общие положения нормативных документов	2	-	-		8
2.	Организация, планирование и подготовка к производству электро-монтажных работ	4	-	2		14
3.	Монтаж электрооборудования	4	-	6		20
4.	Организация и проведение пусконаладочных работ	2	-	2		10
5.	Эксплуатация электрооборудования	4	-	6		15
6.	Подготовка к зачёту	-	-	-		9
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>		<b>76</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
1.	Общие положения нормативных документов	1	-	-		10
2.	Организация, планирование и подготовка к производству электро-	2	-	-		18

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занят.		
	монтажных работ					
3.	Монтаж электрооборудования	2	-	4		26
4.	Организация и проведение пусконаладочных работ	1	-	-		10
5.	Эксплуатация электрооборудования	2	-	4		20
6.	Контрольная работа	-	-	-		4
7.	Подготовка к зачёту	-	-	-		4
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>92</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

**Тема 1: Общие положения нормативных документов.** Общие положения нормативных документов по производству работ в электроустановках. Электротехнический персонал: требования, классификация, подготовка. Электротехнологический персонал. Ответственность за электрохозяйство. Производство работ в ЭУ. Организационные и технические мероприятия при производстве работ в ЭУ.

**Тема 2: Организация, планирование и подготовка к производству электромонтажных работ.** Транспортировка и хранение электрооборудования, конструктивное исполнение электрооборудования. Виды технического обслуживания. Виды и причины износа электрооборудования. Классификация ремонтов электрооборудования. Организация, планирование и подготовка к производству электромонтажных работ.

**Тема 3: Монтаж электрооборудования.** Монтаж воздушных и кабельных линий электропередач. Монтаж электрического освещения. Монтаж заземляющих устройств. Монтаж электрических машин. Монтаж трансформаторов и комплектных трансформаторных подстанций.

**Тема 4: Организация и проведение пусконаладочных работ.** общие технические требования при выполнении пуско-наладочных работ (ПНР). Перечень и состав документации для выполнения ПНР. Разработка макет программы пуско-наладочных работ (ПНР).

**Тема 5: Эксплуатация электрооборудования.** Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередач. Эксплуатация электрического освещения. Эксплуатация заземляющих устройств. Эксплуатация электрических машин. Эксплуатация трансформаторов и комплектных трансформаторных подстанций.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.);
- активные (практические работы, решение задач и проч.);
- интерактивные (кейсы, групповые дискуссии, анализ ситуаций, иные).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины («Монтаж и эксплуатация электроустановок») кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы* и задания для обучающихся направ-

ления подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация: «Электрификация и автоматизация горного производства»

Для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения, кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация: «Электрификация и автоматизация горного производства»*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, тестирование, контрольная работа, зачёт.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): тест, защита практических и лабораторных работ

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Общие положения нормативных документов	<b>Знать:</b> организационные и технические мероприятия при производстве работ в электроустановках <b>Уметь:</b> оформлять банки нарядов и формулировать распоряжения на производство работ <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы с нормативной документацией и правилами безопасности.	тест
2	Организация, планирование и подготовка к производству электро-монтажных работ	<b>Знать:</b> назначение, состав, содержание и порядок разработки проектной, приемо-сдаточной, конструкторской и отчетной эксплуатационной документации на электроустановки; основы организации, планирования и управления производством и качеством монтажных работ и технического обслуживания электроустановок; методы, виды и объем работ по монтажу и эксплуатации основных элементов электроустановок, применяемых в отрасли <b>Уметь:</b> работать с нормативно-технической документацией, общероссийскими и отраслевыми стандартами, правилами и нормами по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования и средств автоматизации; предупреждать возникновение неисправностей и устранять их последствия на основных электроустановках отрасли;	тест, защита практ. работ
3	Монтаж электрооборудования	<b>Владеть:</b> способами монтажа, обеспечивающие эффективное использование и техническое обслуживание средств и систем автоматизации, комплексной механизации и электроснабжения в производстве, в том числе горной промышленности.	
4	Организация и проведение пусконаладочных работ	<b>Знать:</b> знать перечень и состав документации, а также общие технические требования при выполнении ПНР <b>Уметь:</b> обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса в составе бригады ПНР <b>Владеть:</b> практическими навыками работы с измерительными приборами и инструментом;	тест, защита лаб. работ
5	Эксплуатация электрооборудования	<b>Знать:</b> основные материалы, инструменты и технические средства, используемые при монтажных работах и техническом обслуживании основных видов электрооборудования; основные принципы построения и обслуживания систем с искробезопасными электрическими цепями. <b>Уметь:</b> осуществлять контроль качества выпол-	тест, защита лаб. работ

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		ненных монтажных работ; выявлять и изучать причины нарушений в работе; <b>Владеть:</b> навыками проведения общих электрических испытаний;	

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

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

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст]: учебное пособие / Н. К. Полуянович. - СПб.: Лань, 2012. - 400 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 390.	11
2	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Текст]: учебник для вузов / И. М. Хошмухамедов, А. В. Пичуев. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - 336 с.: ил. - (Высшее горное образование).	20

## 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Суворин. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — 978-5-7638-3813-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/84254.html">http://www.iprbookshop.ru/84254.html</a>	Эл. ресурс
2	Григорьева, Е. А. Роль социальной сферы в обеспечении экономической безопасности [Электронный ресурс] // Вестник экономики, права и социологии. — 2011. - № 2. — С. 15-17. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/504768">http://www.iprbookshop.ru/504768</a>	Эл. ресурс
3	Лабораторный практикум по предмету "Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования предприятий и установок" [Текст]: учебное пособие / Е. Т. Нейштадт. - М.: Высшая школа, 1991. - 111 с.: ил.	28
4	Выбор и наладка электрооборудования [Текст]: справочное пособие / В. К. Варварин. - 2-е изд. - М.: ФОРУМ, 2008. - 240 с.: ил. - (Профессиональное образование).	2
5	Объем и нормы испытаний электрооборудования [Электронный ресурс] / под ред. Б. А. Алексеев, Ф. Л. Коган, Л. Г. Мамиконянц. — 6-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2014. — 256 с. — 978-5-4248-0032-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76159.html">http://www.iprbookshop.ru/76159.html</a>	Эл. ресурс
6	Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В [Электронный ресурс] / Г. Н. Дубинский, Л. Г. Левин. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 400 с. — 978-5-91359-094-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/53832.html">http://www.iprbookshop.ru/53832.html</a>	Эл. ресурс

## 10.3 Нормативные правовые акты

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) Минэнерго России, ред. 01 января 2006 — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003114>
2. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85 М.: Стандартинформ, 2017 год — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456050591>

## 11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Окно доступа к образовательным ресурсам- <http://window.edu.ru>
2. Российский правовой портал – <http://www.rpp.ru>

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

### *Программное обеспечение*

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Standard 2013

### *Информационные справочные системы*

1. ИПС «КонсультантПлюс». Режим доступа <http://www.consultant.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа <http://www.fcior.ru>

### *Базы данных*

1. Scopus: база данных рефератов и цитирования. Режим доступа <http://www.scopus.com.ru>; <https://www.scopus.com/sources>

### **13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины (модуля) осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины (модуля), соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории кафедры ЭГП УГГУ (1223);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;  
для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;  
для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.08 НАДЁЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРООБО-  
РУДОВАНИЯ**

Специальность  
*21.05.04 Горное дело*

Направленность (профиль)  
*Электрификация и автоматизация горного производства*

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры  
Электрификации горных предприятий

*(название кафедры)*

Зав. кафедрой

*(подпись)*

Садовников М. Е.

*(Фамилия И.О.)*

Протокол №1 от 18.09.2024

*(Дата)*

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-механического факультета

*(название факультета)*

Председатель

*(подпись)*

Осипов П. А.

*(Фамилия И.О.)*

Протокол №2 от 18.10.2024

*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Закоптелков В. В., ст. преподаватель

## Аннотация рабочей программы дисциплины Надёжность, диагностика и испытания электрооборудования

**Трудоёмкость дисциплины:** 3 з. е. 108 часов.

**Цель дисциплины:** обеспечить формирование у студентов системы специальных знаний, позволяющих рассчитывать, прогнозировать и обеспечивать необходимый уровень надёжности электротехнических систем, комплексов и оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже, наладке и эксплуатации.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Надёжность и диагностика электрооборудования» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные компетенции*

способность участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- понятийный аппарат теории надёжности;
- методы повышения надёжности электрооборудования;
- методы проведения технической диагностики электрооборудования.

*Уметь*

- рассчитывать надёжность систем электроснабжения и электропривода;
- проводить электрические испытания;
- проводить оперативную техническую диагностику электрооборудования;
- идентифицировать эксплуатационные отказы электрооборудования.

*Владеть:*

- методами расчёта надёжности;
- методами проведения общих электрических испытаний;
- методами проведения оперативной технической диагностики электрооборудования;
- методами идентификации эксплуатационных отказов электрооборудования.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Надёжность и диагностика электрооборудования» является формирование у студентов системы специальных знаний, позволяющих рассчитывать, прогнозировать и обеспечивать необходимый уровень надёжности электротехнических систем, комплексов и оборудования при проектировании, изготовлении, монтаже, наладке и эксплуатации.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

*ознакомление* обучаемых с понятийным аппаратом теории надёжности; методами повышения надёжности электрооборудования; методами проведения технической диагностики электрооборудования;

*обучение* студентов методам расчёта надёжности систем электроснабжения и электропривода;

*формирование* у обучаемых навыков владения методами расчёта надёжности; методами проведения общих электрических испытаний; методами проведения оперативной технической диагностики электрооборудования; методами идентификации эксплуатационных отказов электрооборудования.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результатом освоения дисциплины «Надёжность и диагностика электрооборудования» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.4: способность участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок	знать	понятийный аппарат теории надёжности; методы повышения надёжности электрооборудования; методы проведения технической диагностики электрооборудования	ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений  ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы
	уметь	рассчитывать надёжность систем электроснабжения и электропривода; проводить электрические испытания; проводить оперативную техническую диагностику электрооборудования; идентифицировать эксплуатационные отказы электрооборудования	
	владеть	методами расчёта надёжности; методами проведения общих электрических испытаний; методами проведения оперативной технической диагностики электрооборудования; методами идентификации эксплуатационных отказов электрооборудования	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Надёжность и диагностика электрооборудования» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з. е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
3	108	16	16	-	67	9	-	-	-
<i>заочная форма обучения</i>									
3	108	8	8	-	88	4	-	2хКР	-

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЁННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Предмет науки о надёжности. Основные понятия, термины и определения	2				4
2.	Этапы анализа и показатели надёжности технических систем (ТС)	2				8
3.	Математические модели в теории надёжности ТС	2				10
4.	Мероприятия по формированию надёжности на различных стадиях проектирования	2				9
5.	Расчёт надёжности ТС. Методы расчёта надёжности	2	8			9
6.	Методы повышения надёжности ТС	2	4			9
7.	Техническая диагностика электрооборудования	2	4			9

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
8.	Идентификация эксплуатационных отказов электрооборудования	2				9
9.	Подготовка к зачёту					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>76</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Предмет науки о надёжности. Основные понятия, термины и определения	1				8
2.	Этапы анализа и показатели надёжности технических систем (ТС)	1				10
3.	Математические модели в теории надёжности ТС	1				12
4.	Мероприятия по формированию надёжности на различных стадиях проектирования	1				12
5.	Расчёт надёжности ТС. Методы расчёта надёжности	1	8			12
6.	Методы повышения надёжности ТС	1				10
7.	Техническая диагностика электрооборудования	1				12
8.	Идентификация эксплуатационных отказов электрооборудования	1				12
9.	Подготовка к зачёту					4
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>92</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

**Тема 1:** Предмет науки о надёжности. Основные понятия, термины и определения

Техническая система, элемент. Виды технических систем. Основные понятия, термины и определения. Надёжность, эффективность, безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость.

**Тема 2:** Этапы анализа и показатели надёжности технических систем

На каких этапах формируется надёжность. Факторы, влияющие на формирование надёжности на каждом из этапов её жизни.

**Тема 3:** Математические модели в теории надёжности ТС

Количественные показатели надёжности. Количественные показатели долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.

**Тема 4:** Мероприятия по формированию надёжности на различных стадиях проектирования

Методы, повышающие надёжность электротехнических систем. От каких факторов зависит обеспечение надёжности при проектировании.

**Тема 5:** Расчёт надёжности ТС. Методы расчёта надёжности

Расчёт надёжности: задачи, исходные данные, принцип расчёта, интерпретация результатов. Расчёт надёжности по методу среднегрупповых показателей интенсивностей отказов. Расчёт надёжности по методу коэффициентов надёжности с учётом условий эксплуатации.

**Тема 6:** Методы повышения надёжности ТС

Способы повешения надёжности. Структурная избыточность. Временная избыточность. Информационная избыточность. Внутриэлементная избыточность.

**Тема 7:** Техническая диагностика электрооборудования

Методы диагностики электрооборудования. Регламентированные испытания электрооборудования. Общие электрические испытания электрооборудования.

**Тема 8:** Идентификация эксплуатационных отказов электрооборудования

Отказы, основные термины и определения. Классификация эксплуатационных отказов. Методы идентификации эксплуатационных отказов. Особенности идентификации эксплуатационных отказов в условиях горного производства.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т. д.);
- активные (работа с информационными ресурсами, подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям и проч.);
- интерактивные (лабораторные и практические занятия, групповые дискуссии и анализ ситуаций при защите лабораторных и практических работ, консультации, самостоятельная работа).

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Надёжность и диагностика электрооборудования», кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Формы такого контроля (оценочные средства): опрос, тест, защита практической работы, контрольная работа, зачёт.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): тест, опрос.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Предмет науки о надёжности. Основные понятия, термины и определения	<i>Знать:</i> что является предметом науки о надёжности: основные термины и определения (техническая система; элемент; восстанавливаемая и не восстанавливаемая ТС; ремонтируемая и неремонтируемая ТС; исправное и неисправное состояние; работоспособное и неработоспособное состояние; надёжность; эффективность; безотказность; долговечность; ремонтпригодность; сохраняемость). <i>Уметь:</i> использовать изученную терминологию. <i>Владеть:</i> основными понятиями, терминами и определениями науки о надёжности.	опрос, тест
2	Этапы анализа и показатели надёжности технических систем (ТС)	<i>Знать:</i> этапы, на которых формируется надёжность (при проектировании, производстве и эксплуатации); от чего зависит формирование надёжности ТС на каждом из этапов её жизни. <i>Уметь:</i> выделять факторы, формирующие надёжность на каждом из этапов её жизни. <i>Владеть:</i> навыками, позволяющими выделять факторы, формирующие надёжность на каждом из этапов её жизни.	опрос, тест
3	Математические модели в теории надёжности ТС	<i>Знать:</i> Количественные показатели надёжности: сущность, методы получения, виды; количественные показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости; связь между количественными показателями безотказности. <i>Уметь:</i> рассчитывать количественные показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. <i>Владеть:</i> методами расчёта количественных показателей безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.	опрос, тест
4	Мероприятия по формированию надёжности на различных стадиях проектирования	<i>Знать:</i> от чего зависит формирование надёжности ТС при проектировании; как на каждой стадии проектирования можно влиять на формирование надёжности ТС. <i>Уметь:</i> выделять факторы, формирующие надёжность ТС при проектировании; влиять на надёжность ТС на каждой стадии проектирования. <i>Владеть:</i> методами выделения факторов формирующих надёжность ТС при проектировании; методами влияния на надёжность ТС на каждой стадии проектирования.	опрос, тест
5	Расчёт надёжности ТС. Методы расчёта надёжности	<i>Знать:</i> задачи расчёта надёжности; какие исходные данные нужны для расчёта надёжности; принципы расчёта надёжности; методы расчёта надёжности. <i>Уметь:</i> рассчитывать надёжность ТС и интерпретировать результаты расчёта. <i>Владеть:</i> методами расчёта надёжности ТС.	опрос, тест
6	Методы повышения надёжности ТС	<i>Знать:</i> методы повышения надёжности. <i>Уметь:</i> использовать на практике методы повышения надёжности ТС. <i>Владеть:</i> методами повышения надёжности ТС	опрос, тест
7	Техническая диагностика электрооборудования	<i>Знать:</i> наиболее распространённые методы технической диагностики электрооборудования, включая	опрос, тест

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	вания	регламентные измерения и испытания электрооборудования. <i>Уметь:</i> использовать методы технической диагностики электрооборудования, включая регламентные измерения и испытания электрооборудования на практике <i>Владеть:</i> методами технической диагностики электрооборудования, включая регламентные измерения и испытания электрооборудования	
8	Идентификация эксплуатационных отказов электрооборудования	<i>Знать:</i> методы идентификации эксплуатационных отказов электрооборудования. <i>Уметь:</i> использовать полученные знания для идентификации эксплуатационных отказов электрооборудования <i>Владеть:</i> основами идентификации эксплуатационных отказов электрооборудования.	опрос, тест

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Теория надёжности [Текст]: учебник для вузов / Острейковский В. А. - М.: Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил.	25
2	Надёжность, оптимизация и диагностика автоматизированных систем [Текст]: учебник/ М. Л. Хазин. – Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. - 225 с.	15

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
3	Надёжность и диагностика систем управления [Текст]: учеб. пособие / Хазин М. Л., Боярских Г. А. - Екатеринбург: УГГГА, 2001. - 170 с.: рис.; табл. - Библиогр.: с. 157-158.	18
4	Надёжность технических систем [Текст]: учебное пособие / Г. А. Боярских, М. Л. Хазин; Уральская государственная горно-геологическая академия. - Екатеринбург: УГГГА, 2002. - 180 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 162.	46
5	Надёжность электрических машин [Текст]: учебное пособие / Н. Л. Кузнецов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - 432 с.: ил.	10

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронный каталог УГГУ: в интернете [http://109.200.102.42/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GORN&P21DBN=GORRN](http://109.200.102.42/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GORN&P21DBN=GORRN)

Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий: [электронный ресурс]. – URL <http://www.iqlib.ru>

Российское образование. Федеральный портал: [электронный ресурс]. – Поисковые системы [www: Rambler](http://www.Rambler.com), [Mail](http://www.Mail.ru), [Yandex](http://www.Yandex.ru), [Google](http://www.Google.ru) и др. URL <http://www.edu.ru/modules>.

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система: [электронный ресурс]. – URL <http://window.edu.ru>.

Электронные библиотеки:

Государственная публичная научно-техническая библиотека России - [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)

Российская государственная библиотека - [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

Российская национальная библиотека - <http://ner.ru/>

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

1. Microsoft Windows 8 Professional.
2. Microsoft Office Standard 2013.

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

### **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатории (ауд. 1220);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной ра-

боты и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



Автор: Садовников М. Е., доцент, к. т. н.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Электроснабжение и электрооборудование горного производства

**Трудоёмкость дисциплины:** 6 з. е. 216 часов.

**Цель дисциплины:** приобретение знаний, умений и навыков, необходимых студенту, для осуществления учебной и практической деятельности, связанной с проектированием систем внутреннего электроснабжения и безопасной эксплуатацией электрооборудования и электротехнологических установок горных предприятий.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Электроснабжение и электрооборудование горного производства» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины» (модуля) учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные*

*в производственно-технологической деятельности*

способность участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4);

способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- общие требования к защите от поражения электрическим током обслуживающего персонала в условиях горных предприятий;
- методы расчёта и прогнозирования электропотребления предприятий с учётом перспективы развития технологий;
- принципы построения распределительных схем, используемые уровни напряжения, режимы нейтрали, категории электроприёмников по надёжности электроснабжения;
- методики расчёта внутреннего электроснабжения горных предприятий;
- условные графические и буквенные обозначения элементов электрических схем и условные графические обозначения на планах размещения электрооборудования и прокладки электрических сетей;
- основную нормативно-техническую документацию, относящуюся к изучаемому курсу.

*Уметь*

- выполнять расчёты внутреннего электроснабжения горных предприятий, включая выбор структуры распределительной сети внутреннего электроснабжения; расчёты освещения; расчёты электрических нагрузок;
- выбирать способ резервирования, количество, мощность и места размещения питающих трансформаторов;
- выбирать устройства компенсации реактивной мощности;
- выбирать тип, сечение и способ прокладки проводок распределительных сетей;
- выбирать оборудование распределительных устройств, электрические аппараты и места их размещения;

- рассчитывать токи короткого замыкания и выполнять проверочные расчёты на их основе;
- использовать меры защиты от поражения электрическим током и рассчитывать заземляющие устройства.

*Владеть:*

- методами проведения расчётов, указанных в категории «уметь» и выполнения чертежей с использованием современных технических и программных средств и действующей нормативно-технической документации.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электроснабжение и электрооборудование горного производства» является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых студенту, для осуществления учебной и практической деятельности, связанной с проектированием систем внутреннего электроснабжения и безопасной эксплуатацией электрооборудования и электротехнологических установок горных предприятий.

Для достижения указанной цели необходимо:

*ознакомление* обучаемых с общими требованиями к защите от поражения электрическим током обслуживающего персонала в условиях горных предприятий; методами расчёта и прогнозирования электропотребления предприятий с учётом перспективы развития технологий; принципами построения распределительных схем, используемым уровням напряжений, режимами нейтрали, категориями электроприёмников по надёжности электроснабжения; методиками расчёта внутреннего электроснабжения горных предприятий; условными графическими и буквенными обозначениями элементов электрических схем и условными графическими обозначениями на планах размещения электрооборудования и прокладки электрических сетей; основной нормативно-технической документацией, относящейся к изучаемому курсу.

*обучение* студентов умениям выполнять расчёты внутреннего электроснабжения горных предприятий, включая выбор структуры распределительной сети внутреннего электроснабжения; расчёты освещения; расчёты электрических нагрузок; выбора способа резервирования, количества, мощности и мест размещения питающих трансформаторов; выбора устройств компенсации реактивной мощности; выбора типа, сечения и способа прокладки проводок распределительных сетей; выбора оборудования распределительных устройств, электрических аппаратов и мест их размещения; расчёта токов короткого замыкания и проверочных расчётов на их основе; использовать меры защиты от поражения электрическим током и рассчитывать заземляющие устройства.

*формирование* у обучаемых навыков владения методами проведения расчётов, указанных в категории «уметь» и выполнения чертежей с использованием современных технических и программных средств и действующей нормативно-технической документации.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Электроснабжение и электрооборудование горного производства» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.5: способность осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оп-	знать	методы расчёта и прогнозирования электропотребления предприятий с учётом перспективы развития технологий; принципы построения распределительных схем, используемые уровни напряжения, режимы нейтрали, категории электроприёмников по надёжности электроснабжения; методики расчёта внутреннего электроснабжения горных предприятий; условные графические и буквенные обозначения элементов элект-	ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы дан-

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
тимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий		трических схем и условные графические обозначения на планах размещения электрооборудования и прокладки электрических сетей;	ных типовых проектов и справочную информацию ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	уметь	выполнять расчёты внутреннего электроснабжения горных предприятий, включая выбор структуры распределительной сети внутреннего электроснабжения; расчёты освещения; расчёты электрических нагрузок; выбирать способ резервирования, количество, мощность и места размещения питающих трансформаторов; выбирать устройства компенсации реактивной мощности; выбирать тип, сечение и способ прокладки проводок распределительных сетей; выбирать оборудование распределительных устройств, электрические аппараты и места их размещения; рассчитывать токи короткого замыкания и выполнять проверочные расчёты на их основе	
	владеть	методами проведения расчётов, указанных в категории «уметь» и выполнения чертежей с использованием современных технических и программных средств	
ПК-1.4: способность участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок	знать	основную нормативно-техническую документацию, относящуюся к изучаемому курсу	ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин,
	уметь	выполнять чертежи с учётом действующей нормативно-технической документации	
	владеть	методами выполнения чертежей с использованием действующей нормативно-технической документации	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
			электротехнических комплексов ПК-1.4.4 Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе с использованием систем специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электроснабжение и электрооборудование горного производства» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины» (модуля)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Трудоёмкость дисциплины								контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
кол-во з. е.	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
6	216	32	16	16	125		27	-	КП
<i>заочная форма обучения</i>									
6	216	12	4	4	187		9	-	КП

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)  
С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЁННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ  
И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Условия эксплуатации электрооборудования на горных предприятиях. Исполнение электрооборудования	2				4
2.	Уровни напряжения, качество электроэнергии, режимы нейтрали	2				4
3.	Электрооборудование технологических установок горных предприятий	2				4
4.	Электрооборудование распределительных сетей горных предприятий	2	4			4
5.	Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях	2		4		4
6.	Правила выполнения чертежей раздела проекта «Силовое электрооборудование»	2				
7.	Электрическое освещение	2	4			10
8.	Расчёт электрических нагрузок и компенсация реактивной мощности	2				4
9.	Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий	2				4
10.	Низковольтные распределительные устройства горных предприятий	2	8			4
11.	Электрические связи	2		4		4
12.	Расчёт токов короткого замыкания	2				12
13.	Проверка электрооборудования, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания	2				4
14.	Проектирование мер защиты от поражения человека электрическим током на	2		4		4

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
	горных предприятиях					
15.	Молниезащита электроустановок горных предприятий	2				4
16.	Управления электрооборудованием	2		4		4
	Курсовой проект					50
	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>152</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Условия эксплуатации электрооборудования на горных предприятиях. Исполнение электрооборудования	0,75				8
2.	Уровни напряжения, качество электроэнергии, режимы нейтрали	0,75				8
3.	Электрооборудование технологических установок горных предприятий	0,75				8
4.	Электрооборудование распределительных сетей горных предприятий	0,75				8
5.	Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях	0,75				8
6.	Правила выполнения чертежей раздела проекта «Силовое электрооборудование»	0,75				
7.	Электрическое освещение	0,75	4			10
8.	Расчёт электрических нагрузок и компенсация реактивной мощности	0,75				8
9.	Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий	0,75				8
10.	Низковольтные распределительные устройства горных предприятий	0,75				8
11.	Электрические связи	0,75		2		8

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
12.	Расчёт токов короткого замыкания	0,75				10
13.	Проверка электрооборудования, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания	0,75				8
14.	Проектирование мер защиты от поражения человека электрическим током на горных предприятиях	0,75				8
15.	Молниезащита электроустановок горных предприятий	0,75				8
16.	Управления электрооборудованием	0,75		2		8
	Курсовой проект					50
	Подготовка к экзамену					22
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>196</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

**Тема 1:** Условия эксплуатации электрооборудования на горных предприятиях. Исполнение электрооборудования

Условия эксплуатации электрооборудования на подземных горных работах (ПГР). Условия эксплуатации электрооборудования на открытых горных работах (ОГР). Условия эксплуатации электрооборудования на обогатительных и дробильно-сортировочных фабриках (ОФ и ДСФ). Исполнение электрооборудования (категория размещения, климатическое исполнение, степень защиты от внешних воздействий, рудничное нормальное исполнение, взрывозащищённое исполнение). Требования к исполнению электрооборудования на ПГР, ОГР и ОФ и ДСФ.

**Тема 2:** Уровни напряжения, качество электроэнергии, режимы нейтрали

Уровни напряжения в электросетях горных предприятий; качество электроэнергии; режимы нейтрали их особенности и области применения на горных предприятиях. Сравнение между собой различных режимов нейтрали с точки зрения электро- и пожаробезопасности. Выбор режима нейтрали.

**Тема 3:** Электрооборудование технологических установок горных предприятий

Электрооборудование технологических установок горных предприятий на ПГР, ОГР ОФ и ДСФ (особенности, режимы работы).

**Тема 4:** Электрооборудование распределительных сетей горных предприятий

Электрооборудование распределительных сетей горных предприятий (особенности конструкции электрооборудования для ПГР, ОГР ОФ и ДСФ; защиты, блокировки).

**Тема 5:** Электрооборудование для управления электроприводами на ПГР, ОГР ОФ и ДСФ

Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях (особенности конструкции электрооборудования для ПГР, ОГР ОФ и ДСФ; защиты, блокировки).

**Тема 6:** Правила выполнения чертежей раздела проекта «Силовое электрооборудование»

Условные графические и буквенные обозначения электрооборудования на электрических принципиальных схемах. Правила черчения электрических схем. Условные графические и буквенные обозначения электрооборудования на планах. Правила черчения пла-

нов расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей. Вспомогательные элементы чертежей (спецификации, экспликации, виды, разрезы и т. п.).

**Тема 7:** Электрическое освещение

Общие сведения об электрическом освещении. Виды электрического освещения. Места, подлежащие освещению. Нормы освещённости и качества освещения. Выбор мест размещения световых приборов. Выбор источников света и световых приборов. Методы расчёта внутреннего и внешнего электрического освещения (метод удельной мощности, метод светового потока, точечный метод). Использование для расчёта освещения программного обеспечения. Особенности электрического освещения на различных видах горных работ. Резервирование осветительной нагрузки.

**Тема 8:** Расчёт электрических нагрузок и компенсация реактивной мощности

Виды электрических нагрузок. Выбор структуры распределительной сети горных предприятий. Методы расчёта электрических нагрузок. Особенности расчёта электрических нагрузок на ПГР, ОГР и ОФ и ДСФ. Компенсация реактивной мощности.

**Тема 9:** Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий

Выбор числа трансформаторов трансформаторных подстанций. Выбор мест размещения трансформаторных подстанций. Выбор числа трансформаторных подстанций для различных видов горных работ. Расчёт потерь напряжения в трансформаторах.

**Тема 10:** Низковольтные распределительные устройства горных предприятий

Виды низковольтных распределительных устройств (НКУ). Выбор мест размещения распределительных устройств на различных горных работах. Компоновка распределительных пунктов и электрощитовых. Выбор электрических аппаратов для НКУ. Выбор уставок защитно-коммутационных аппаратов НКУ.

**Тема 11:** Электрические связи

Виды электрических связей (токопроводы, воздушные линии, кабельные линии). Способы прокладки электрических связей. Требования к прокладке электрических связей. Выбор типа, сечения и способа прокладки электрических связей распределительных сетей горных предприятий.

**Тема 12:** Расчёт токов короткого замыкания

Виды токов короткого замыкания (КЗ). Схемы замещения для расчёта токов КЗ. Расчёт сопротивлений схем замещения. Расчёт максимальных токов КЗ. Учёт при расчёте максимальных токов КЗ подпитки от электроприёмников. Расчёт минимальных токов КЗ. Учёт при расчёте сопротивления дуги. Особенности расчёта минимальных токов КЗ для сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью.

**Тема 13:** Проверка электрооборудования, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания

Проверка электрооборудования, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания (по термической стойкости, электродинамической стойкости, отключающей способности, времени защитного отключения).

**Тема 14:** Проектирование мер защиты от поражения человека электрическим током на горных предприятиях

Проектирование защитного заземления, уравнивания и выравнивания потенциалов на горных предприятиях. Проектирование главных и местных заземляющих устройств. Устройство сети заземления внутри зданий, на ПГР и ОГР. Заземляющие устройства в грунтах с высоким удельным сопротивлением.

**Тема 15:** Молниезащита электроустановок горных предприятий

Способы обеспечения защиты зданий и сооружений от поражения молнией. Пассивная и активная молниезащиты. Нормативная база для выбора и расчёта молниезащиты. Расчёт одиночного стержневого молниеотвода. Расчёт тросового молниеотвода. Заземляющие устройства систем молниезащита.

**Тема 16:** Управление электрооборудованием

Общие требования к построению схем управления (защиты, блокировки, принципы построения схем управления). Нормативная база по управлению электрооборудованием. Режимы управления (местный/дистанционный; сброкированный/дебкированный). Маркировка электрических цепей. Требования к цветам и местам размещения органов управления и световой сигнализации. Примеры типовых схем управления электроприводами. Технологические блокировки и блокировки безопасности. Обеспечение местного и дистанционного управления. Защита от потери управляемости в цепях дистанционного управления электрооборудования для ППР и ОГР. Защита цепей управления.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т. д.);
- активные (работа с информационными ресурсами, подготовка отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям, решение контрольной и проч.);
- интерактивные (лабораторные и практические занятия, групповые дискуссии и анализ ситуаций при защите лабораторных и практических работ, консультации, самостоятельная работа).

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Электроснабжение и электрооборудование горного производства», кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Для выполнения контрольной работы студентами, кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Форма контроля самостоятельной работы обучающихся – защита лабораторной работы, экзамен.

## **8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): опрос, тест, защита лабораторной работы, контрольная работа.

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	Условия эксплуатации электрооборудования	<i>Знать:</i> условия эксплуатации электрооборудования на подземных горных работах (ППР); условия	опрос, тест

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
	на горных предприятиях. Исполнение электрооборудования	эксплуатации электрооборудования на открытых горных работах (ОГР); условия эксплуатации электрооборудования на обогатительных и дробильно-сортировочных фабриках (ОФ и ДСФ); исполнение электрооборудования (категория размещения, климатическое исполнение, степень защиты от внешних воздействий, рудничное нормальное исполнение, взрывозащищённое исполнение); требования к исполнению электрооборудования на ПГР, ОГР и ОФ и ДСФ <i>Уметь:</i> выбирать исполнение электрооборудования в соответствии с условиями эксплуатации электрооборудования на всех видах горных работ <i>Владеть:</i> методами выбора исполнения электрооборудования	
2	Уровни напряжения, качество электроэнергии, режимы нейтрали	<i>Знать:</i> уровни напряжения в электросетях горных предприятий; требования к качеству электроэнергии; режимы нейтрали источников питания электроприёмников, их особенности и области применения на горных предприятиях; различия режимов нейтрали с точки зрения электро- и пожаробезопасности. <i>Уметь:</i> выбирать необходимый уровень напряжения и режим нейтрали для питания электроприёмников на горных предприятиях; обеспечивать необходимое качество электроэнергии для электроприёмников <i>Владеть:</i> знаниями, необходимыми для выбора требуемого уровня напряжения и режима нейтрали для питания электроприёмников на горных предприятиях; знаниями, необходимыми для обеспечения требуемого качества электроэнергии для электроприёмников	опрос, тест
3	Электрооборудование технологических установок горных предприятий	<i>Знать:</i> электрооборудование технологических установок горных предприятий на ПГР, ОГР ОФ и ДСФ (особенности, режимы работы) <i>Уметь:</i> обеспечивать работу электрооборудования технологических установок горных предприятий на ПГР, ОГР ОФ и ДСФ в соответствии с их особенностями и режимами работы <i>Владеть:</i> знаниями, необходимыми для обеспечения работы электрооборудования технологических установок горных предприятий на ПГР, ОГР ОФ и ДСФ в соответствии с их особенностями и режимами работы	опрос
4	Электрооборудование распределительных сетей горных предприятий	<i>Знать:</i> электрооборудование распределительных сетей горных предприятий (особенности конструкции электрооборудования для ПГР, ОГР ОФ и ДСФ; защиты, блокировки) <i>Уметь:</i> выбирать электрооборудование распределительных сетей горных предприятий (ПГР, ОГР ОФ и ДСФ) «в целом», с учётом особенностей его конструкции и исполнения <i>Владеть:</i> знаниями, необходимыми для выбора электрооборудования распределительных сетей горных предприятий	опрос

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		(ПГР, ОГР ОФ и ДСФ) «в целом», с учётом особенностей его конструкции и исполнения	
5	Электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях	<p><i>Знать:</i> электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях (особенности конструкции электрооборудования для ПГР, ОГР ОФ и ДСФ; защиты, блокировки)</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать электрооборудование для управления электроприводами на горных предприятиях (ПГР, ОГР ОФ и ДСФ) «в целом», с учётом особенностей его конструкции и исполнения</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями, необходимыми для выбора электрооборудования для управления электроприводами на горных предприятиях (ПГР, ОГР ОФ и ДСФ) «в целом», с учётом особенностей его конструкции и исполнения</p>	опрос
6	Правила выполнения чертежей раздела проекта «Силовое электрооборудование»	<p><i>Знать:</i> условные графические и буквенные обозначения электрооборудования на электрических принципиальных схемах. Правила черчения электрических схем. Условные графические и буквенные обозначения электрооборудования на планах. Правила черчения планов расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей. Вспомогательные элементы чертежей (спецификации, экспликации, виды, разрезы и т. п.)</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять электрические принципиальные схемы и планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей в соответствии с принятыми для этого нормами и требованиями</p> <p><i>Владеть:</i> методикой выполнения электрических принципиальных схем и планов расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей в соответствии с принятыми для этого нормами и требованиями</p>	опрос, тест
7	Электрическое освещение	<p><i>Знать:</i> общие сведения об электрическом освещении; виды электрического освещения; места, подлежащие освещению; нормы освещённости и качества освещения; выбор мест размещения световых приборов; выбор источников света и световых приборов; методы расчёта внутреннего и внешнего электрического освещения (метод удельной мощности, метод светового потока, точечный метод); как использовать для расчёта освещения программное обеспечение; особенности электрического освещения на различных видах горных работ; резервирование осветительной нагрузки.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать виды электрического освещения; места, подлежащие освещению; нормы освещённости и качества освещения; места размещения световых приборов; источники света и световые приборы; использовать методы расчёта внутреннего и внешнего электрического освещения (метод удельной мощности, метод светового потока, точечный метод); использовать для расчёта освещения программное обеспечение; учитывать особен-</p>	опрос, тест

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		ности электрического освещения на различных видах горных работ при его расчёте; резервировать осветительные нагрузки <i>Владеть:</i> знаниями и умениями, необходимыми для выбора вида электрического освещения; мест, подлежащих освещению; норм освещённости и качества освещения; мест размещения световых приборов; источников света и световых приборов; использования методов расчёта внутреннего и внешнего электрического освещения (метод удельной мощности, метод светового потока, точечный метод); использования для расчёта освещения программного обеспечения; учёта особенностей электрического освещения на различных видах горных работ при его расчёте; резервирования осветительных нагрузок	
8	Расчёт электрических нагрузок и компенсация реактивной мощности	<i>Знать:</i> виды электрических нагрузок; как выбирается структура распределительной сети горных предприятий; методы расчёта электрических нагрузок; особенности расчёта электрических нагрузок на ПГР, ОГР и ОФ и ДСФ; методы компенсации реактивной мощности <i>Уметь:</i> выбирать структуру распределительной сети горных предприятий; рассчитывать электрические нагрузки с учётом особенностей расчёта на ПГР, ОГР и ОФ и ДСФ; компенсировать реактивную мощность <i>Владеть:</i> методиками выбора структуры распределительной сети горных предприятий; расчёта электрических нагрузок с учётом особенностей расчёта на ПГР, ОГР и ОФ и ДСФ; компенсации реактивной мощности	опрос, тест
9	Выбор числа трансформаторов и трансформаторных подстанций горных предприятий	<i>Знать:</i> как производится выбор числа трансформаторов трансформаторных подстанций; мест размещения трансформаторных подстанций; числа трансформаторных подстанций для различных видов горных работ; рассчитываются потери напряжения в трансформаторах <i>Уметь:</i> производить выбор числа трансформаторов трансформаторных подстанций; мест размещения трансформаторных подстанций; числа трансформаторных подстанций для различных видов горных работ; рассчитывать потери напряжения в трансформаторах <i>Владеть:</i> методиками выбора числа трансформаторов трансформаторных подстанций; мест размещения трансформаторных подстанций; числа трансформаторных подстанций для различных видов горных работ; расчёта потерь напряжения в трансформаторах	опрос, тест
10	Низковольтные распределительные устройства горных предприятий	<i>Знать:</i> виды низковольтных распределительных устройств (НКУ); как производится выбор мест размещения распределительных устройств на различных горных работах; компоновку распределительных пунктов и электрощитовых; как произво-	опрос, тест

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>дится выбор электрических аппаратов для НКУ; как производится выбор уставок защитно-коммутационных аппаратов НКУ</p> <p><i>Уметь:</i> размещать распределительные устройства на различных горных работах; компоновать распределительные пункты и электрощитовые; производить выбор электрических аппаратов для НКУ; производить выбор уставок защитно-коммутационных аппаратов НКУ</p> <p><i>Владеть:</i> необходимыми знаниями для размещения распределительные устройства на различных горных работах; для компоновки распределительных пунктов и электрощитовых; для выбора электрических аппаратов НКУ; для выбора уставок защитно-коммутационных аппаратов НКУ</p>	
11	Электрические связи	<p><i>Знать:</i> виды электрических связей (токопроводы, воздушные линии, кабельные линии); способы прокладки электрических связей; требования к прокладке электрических связей; как производится выбор типа, сечения и способа прокладки электрических связей распределительных сетей горных предприятий</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать тип, сечение и способы прокладки электрических связей распределительных сетей горных предприятий</p> <p><i>Владеть:</i> методами выбора типа, сечения и способа прокладки электрических связей распределительных сетей горных предприятий</p>	опрос, защита лабораторной работы, тест
12	Расчёт токов короткого замыкания	<p><i>Знать:</i> виды токов короткого замыкания (КЗ); как составляются схемы замещения для расчёта токов КЗ; как производится расчёт сопротивлений схем замещения; как выполняется расчёт максимальных токов КЗ; как учитывается при расчёте максимальных токов КЗ подпитка от электроприёмников; как расчёт минимальных токов КЗ. как учитывается при расчёте сопротивление дуги; особенности расчёт минимальных токов КЗ для сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью</p> <p><i>Уметь:</i> составлять схемы замещения для расчёта токов короткого замыкания; рассчитывать сопротивления схем замещения; рассчитывать максимальные и минимальные токи короткого замыкания</p> <p><i>Владеть:</i> методами составления схем замещения для расчёта токов короткого замыкания; расчёта сопротивлений схем замещения; расчёта максимальных и минимальных токов короткого замыкания</p>	опрос, тест
13	Проверка электрооборудования, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания	<p><i>Знать:</i> как производится проверка электрооборудования, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания (по термической стойкости, электродинамической стойкости, отключающей способности, времени защитного отключения)</p> <p><i>Уметь:</i> производить проверку электрооборудова-</p>	опрос, тест

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ния, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания (по термической стойкости, электродинамической стойкости, отключающей способности, времени защитного отключения)</p> <p><i>Владеть:</i> методами проверки электрооборудования, электроаппаратов и проводок по действию токов короткого замыкания (по термической стойкости, электродинамической стойкости, отключающей способности, времени защитного отключения)</p>	
14	Проектирование мер защиты от поражения человека электрическим током на горных предприятиях	<p><i>Знать:</i> как проектируется защитное заземление, уравнивание и выравнивание потенциалов на горных предприятиях; как производится проектирование главного и местных заземляющих устройств; как устроены сети заземления внутри зданий, на ПГР и ОГР; как выполняются заземляющие устройства в грунтах с высоким удельным сопротивлением</p> <p><i>Уметь:</i> проектировать защитное заземление, уравнивание и выравнивание потенциалов для горных предприятий; проектировать главные и местные заземляющие устройства; устраивать сети заземления внутри зданий, на ПГР и ОГР; выполнять заземляющие устройства в грунтах с высоким удельным сопротивлением</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями и навыками, необходимыми для обеспечения безопасности человека в сети с изолированной и глухозаземлённой нейтралью; обеспечения защитного заземления, уравнивания и выравнивания потенциалов; расчёта главных заземляющих устройств; устройства местных заземлителей, сетей заземления внутри зданий, на ПГР и ОГР; для выполнения заземляющих устройств в грунтах с высоким удельным сопротивлением; обеспечения мер защиты от поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновении</p>	опрос, защита лабораторной работы, тест
15	Молниезащита электроустановок горных предприятий	<p><i>Знать:</i> способы обеспечения защиты зданий и сооружений от поражения молнией; что такое пассивная и активная молниезащита; нормативную базу для выбора и расчёта молниезащиты; как производится расчёт одиночного стержневого молниеотвода; как производится расчёт тросового молниеотвода; как устраиваются заземляющие устройства систем молниезащиты</p> <p><i>Уметь:</i> обеспечивать защиту зданий и сооружений от поражения молнией; использовать нормативную базу для выбора и расчёта молниезащиты; производить рассчитывать одиночные стержневые и тросовые молниеотводы; устраивать заземляющие устройства систем молниезащиты</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями и навыками обеспечения защиты зданий и сооружений от поражения молнией; использования нормативной базой для выбора и</p>	опрос, тест

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
		расчёта молниезащиты; расчёта одиночных стержневых и тросовых молниеотводов; устройства заземляющих устройств систем молниезащиты	
16	Управления электрооборудованием	<p><i>Знать:</i> общие требования к построению схем управления (защиты, блокировки, принципы построения схем управления); нормативную базу по управлению электрооборудованием; режимы управления (местный/дистанционный; сблокированный/деблокированный); маркировку электрических цепей; требования к цветам и местам размещения органов управления и световой сигнализации; типовые схемы управления электроприводами; технологические блокировки и блокировки безопасности; как обеспечивается местное и дистанционное управление; как обеспечивается защита от потери управляемости в цепях дистанционного управления электрооборудования для ПГР и ОГР; как обеспечивается защита цепей управления</p> <p><i>Уметь:</i> применять перечисленные в разделе «Уметь» знания для построения схем управления электрооборудованием</p> <p><i>Владеть:</i> необходимыми навыками для построения схем управления электрооборудованием</p>	опрос, защита лабораторной работы

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Электрификация горного производства [Текст]: учебник для вузов: В 2-х т. Т.1. / А. В. Ляхомский [и др.]; ред. Л. А. Пучков, Г. Г. Пивняк; Московский государственный горный университет. - М.: МГГУ, 2007.- 511 с.: ил.	41
2	Электрификация горного производства [Текст]: учебник для вузов: В 2-х т. Т.2. / А. В. Ляхомский [и др.]; ред. Л. А. Пучков, Г. Г. Пивняк; Московский государственный горный университет. - М.: МГГУ, 2007.- 595 с.: ил.	41
3	Электроснабжение и электрооборудование горного производства. Часть 1 [Текст]: учебное пособие / М. Е. Садовников; Уральский гос. горный ун-т. – Екатеринбург: УГГУ, 2016. – 229 с.	49
4	Электроснабжение и электрооборудование горного производства. Часть 2 [Текст]: учебное пособие / М. Е. Садовников; Уральский гос. горный ун-т. – Екатеринбург: УГГУ, 2016. – 191 с.	50

### **10.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ [Текст]: учебник для вузов / Н. И. Чеботаев. - М.: Горная книга, 2006. - 474 с.: ил.	15
2	Электроснабжение промышленных предприятий [Текст]: учебник / Б. И. Кудрин. - М.: Интернет Инжиниринг, 2007. - 672 с.: ил.	30
3	Садовников М. Е. Контактторы, пускатели, электротепловые реле и предохранители [Текст]: учебн. пособие по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для студентов специальности 140604 - «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» (ЭГП) очного и заочного обучения / М.Е. Садовников.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010.- 64 с.	23
4	Юнусов Х.Б. Электроснабжение: методические указания по выполнению раздела ВКРИ / Х. Б. Юнусов; Уральский государственный горный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Екатеринбург: УГГУ, 2010. - 36 с.	28

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сайт компании DIAL GmbH - <http://www.dial.de/DIAL/en/dialux-international-download/russkii.html>

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) - <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>

Сайт компании ОАО «ВЭЛАН» - <http://velan.ru/>

Сайт компании ООО "Производственное предприятие шахтной электроаппаратуры" (ШЭЛА) - <http://www.shela71.ru/>

Сайт компании «ЕХС» - <http://www.oaoex.ru/>

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

Бесплатное свободно распространяемое версия программного обеспечение для расчёта освещения - пакет DIALux.

Microsoft Windows 8 Professional.

Microsoft Office Standard 2013.

Информационные справочные системы  
ИПС «КонсультантПлюс».

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования.

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатории (ауд. 1223);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная

работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.09.02 АВТОМАТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)  
Электрификация и автоматизация горного производства

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры  
Электрификации горных предприятий  
*(название кафедры)*

Зав. кафедрой

Садовников М. Е.  
*(Фамилия И.О.)*

Протокол №1 от 18.09.2024  
*(Дата)*

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-механического факультета  
*(название факультета)*

Председатель

Осипов П. А.  
*(Фамилия И.О.)*

Протокол №2 от 18.10.2024  
*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Юнусов Х. Б., доцент, к. т. н.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Автоматика технологических процессов горных предприятий

**Трудоёмкость дисциплины:** 6 з. е., 216 часов.

**Цель дисциплины:** формирование знаний студентов по принципам автоматизации технологических процессов горного производства, по составу, структуре и порядку функционирования средств, систем и аппаратуры автоматизированного контроля и управления, применяемых на шахтах, рудниках, карьерах, разрезах и обогатительных фабриках.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Автоматика технологических процессов горных предприятий» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**  
*профессиональные*

- способность участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4);
- способность осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления;
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления;
- структуры систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства;
- технические средства и аппаратуру, необходимых для создания систем автоматического управления оборудованием горного производства;
- методы воплощения структурных схем в реальные технические системы автоматизации управления оборудованием горного производства;
- функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства.

*Уметь:*

- выбирать необходимый принцип автоматического управления оборудованием горного производства;
- разработать или выбрать типовую структуру системы автоматического управления оборудованием горного производства
- обосновать выбор средств и систем автоматизации машин, установок и технологических процессов горного производства;
- проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств;

- выбирать программный продукт необходимый для управления работой микро процессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства;

- применять и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения.

*Владеть:*

- достаточными навыками при выборе принципа и способа реализации автоматического управления оборудованием горного производства;

- навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства;

- навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматического управления оборудованием горного производства;

- навыками при выборе программных продуктов, необходимых для управления работой микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства;

- навыками и приемами программирования работы микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства;

- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления;

- достаточными навыками и подборе справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства по автоматизации оборудования горного производства.

## **1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Автоматика технологических процессов горных предприятий» является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых обучающемуся по самостоятельному использованию фундаментальных принципов автоматического управления оборудованием горного производства.

Для достижения указанной цели необходимо:

- изучение принципов автоматического управления оборудованием горного производства;

- изучение структуры и функциональных возможностей различных систем управления оборудованием горного производства;

- формирование умения выбора технических средств для реализации систем автоматического управления оборудованием горного производства;

- формирование умения выбора программных средств для микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Результаты освоения дисциплины «Автоматика технологических процессов горных предприятий» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.4: способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы автоматического управления оборудованием горного производства;</li> <li>- структуры систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства;</li> <li>- математические модели производств как объектов управления;</li> </ul>	ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;</li> <li>- выбирать необходимый принцип автоматического управления оборудованием горного производства;</li> </ul>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточными навыками при выборе принципа и способа реализации автоматического управления оборудованием горного производства;</li> <li>- навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства;</li> <li>- достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматического управления оборудованием горного производства.</li> </ul>	
ПК-1.5: способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технические средства и аппаратуру, необходимые для создания систем автоматического управления оборудованием горного производства;</li> <li>- методы воплощения структурных схем в реальные технические системы автоматизации управления оборудованием горного производства;</li> </ul>	ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы данных типовых проектов и справочную информацию ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать или выбрать типовую структуру системы автоматического управления оборудованием горного производства;</li> <li>- выбирать необходимые технические средства и аппаратуру для комплектования системы автоматического управления оборудованием горного производства;</li> </ul>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математического описания систем автоматического управления;</li> <li>- навыками работы с современными математическими пакетами для имитационного моделирования;</li> <li>- достаточными навыками при выборе программных продуктов, необходимых</li> </ul>	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>для управления работой микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства;</p> <p>- достаточными навыками и подборе справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства по автоматизации оборудования горного производства;</p> <p>- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления.</p>	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматика технологических процессов горных предприятий» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ» В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з. е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
6	216	32	16	16	125	-	27	-	КП
<i>заочная форма обучения</i>									
6	216	12	4	4	187	-	9	-	КП

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЁННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Общие вопросы автоматизации горных машин и установок	2	2	-	-	10

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
2.	Объекты автоматизации горных предприятий и их идентификация	4	2	4	-	15
3.	Автоматизация технологических процессов горных производств на локальном уровне управления	6	4	12	-	15
4.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами горных предприятий	6	2	-	-	15
5.	Автоматизация технологических процессов на открытых горных работах	4	2	-	-	15
6.	Автоматизация технологических процессов на подземных горных работах	4	2	-	-	15
7.	Автоматизация технологических процессов на обогатительных фабриках	6	2	-	-	15
8.	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	27
9.	Курсовой проект	-	-	-	-	25
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>152</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы.		
1.	Общие вопросы автоматизации горных машин и установок	1	-	1	-	23
2.	Объекты автоматизации горных предприятий и их идентификация	2	-	3	-	24
3.	Автоматизация технологических процессов горных производств на локальном уровне управления	2	1	-	-	23
4.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами горных предприятий	2	1	-	-	23
5.	Автоматизация технологических процессов на открытых горных работах	1	1	-	-	23
6.	Автоматизация технологических процессов на подземных горных работах	2	1	-	-	23
7.	Автоматизация технологических процессов на обогатительных фабриках	2	-	-	-	23
8.	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	9
9.	Курсовой проект	-	-	-	-	25
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>196</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### **Тема 1: Общие вопросы автоматизации горных машин и установок**

Автоматизация, механизация и диспетчеризация технологических процессов. Виды автоматизации – частичная, комплексная, полная. Особенности автоматизации технологических процессов горных производств.

### **Тема 2: Объекты автоматизации горных предприятий и их идентификация**

Свойства технологических объектов управления и их классификация. Краткая характеристика методов исследования технологических объектов. Планирование экспериментального исследования объекта. Структурная и параметрическая идентификация технологических объектов управления. Выбор входных и управляющих воздействий объекта, анализ возмущений. Модели дискретных процессов.

### **Тема 3: Автоматизация технологических процессов горных производств на локальном уровне управления**

Классификация и характеристика основных задач автоматизации на локальном уровне. Структура и методы расчёта одноконтурных и многоконтурных систем управления технологическими процессами. Использование адаптивных и робастных систем для управления нестационарными объектами. Разработка систем управления дискретными процессами.

### **Тема 4: Автоматизированные системы управления технологическими процессами горных предприятий**

Основные функции и структуры АСУ ТП и АСДУ. Распределенные автоматизированные системы управления технологическими процессами, их техническое, программное и информационное обеспечение. Использование программно-технических комплексов при создании АСУ ТП. Обоснование и разработка функций систем управления.

### **Тема 5: Автоматизация технологических процессов на открытых горных работах**

Автоматизация процесса бурения взрывных скважин. Автоматизация карьерных экскаваторов и экскаваторов-драглайнов. Автоматизация роторных экскаваторов. Автоматизация многочерпаковых драг.

### **Тема 6: Автоматизация технологических процессов на подземных горных работах**

Автоматизация добычных машин. Автоматизация шахтных подъемных установок. Автоматизация главного водоотлива. Автоматизация процесса проветривания.

### **Тема 7: Автоматизация технологических процессов на обогатительных фабриках**

Автоматизация процесса дробления. Автоматизация процессов измельчения и классификации. Автоматизация процессов обогащения. Автоматизация вспомогательных процессов обогащения.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т. д.);
- активные (работа с информационными ресурсами, подготовка отчётов по лабораторным работам, решение контрольной и проч.);
- интерактивные (лабораторные занятия, групповые дискуссии и анализ ситуаций при защите лабораторных работ, консультации, самостоятельная работа).

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Автоматика технологических процессов горных предприятий», кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся направления подготовки 21.05.04 Горное дело, специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Для выполнения курсового проекта студентами кафедрой подготовлены *Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 21.05.04 Горное дело, специализации «Электрификация и автоматизация горного производства».*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, защита курсового проекта, экзамен.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): опрос, тест, контрольная работа.

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Прокофьев, Е.В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / Е. В. Прокофьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2013. - 356 с.	50
2	Морозов В.В. Моделирование и автоматизация обогатительных процессов. Методы автоматизированного управления технологическими процессами обогащения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Морозов, Т.С. Николаева. - Электрон. текстовые данные. - М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. - 66 с. - 978-5-87623-962-4. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64186.html">http://www.iprbookshop.ru/64186.html</a>	Эл. ресурс
3	Толпежников, Л.И. Автоматическое управление процессами шахт и рудников : учебник / Л. И. Толпежников. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Недра, 1985. - 352 с.	47
4	Соснин, О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие / О. М. Соснин. - Москва : Академия, 2007. - 240 с.	20

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Автоматизация технологических комплексов горных предприятий : учеб. пособие / Багаутинов Г. А., Юнусов Х. Б. - Уральская гос. горно-геологическая академия. - Екатеринбург : УГГГА, 1998. - 90 с.	23
2	Автоматизация экскаваторов : учеб. пособие / Багаутинов Г. А., Юнусов Х. Б. - Екатеринбург : УГГГА, 1997. - 78 с.	31
3	Автоматизация стационарных установок шахт и рудников : учеб. пособие / Багаутинов Г. А., Юнусов Х. Б. - Уральская гос. горно-геологическая академия. - Екатеринбург : УГГГА, 1997. - 83 с.	31
4	Автоматизация драг : учеб. пособие / Багаутинов Г. А., Юнусов Х. Б. - Екатеринбург : УГГГА, 1997. - 121 с.	31
5	Храменков В.Г. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебник / В.Г. Храменков. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2011. — 343 с. — 978-5-98298-826-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34647.html">http://www.iprbookshop.ru/34647.html</a>	Эл. Ресурс
6	Учебно-методическое пособие по дисциплине Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 32 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61549.html">http://www.iprbookshop.ru/61549.html</a>	Эл. Ресурс
7	Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» / С.Н. Пиляев, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	им. Императора Петра Первого, 2016. - 241 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72645.html">http://www.iprbookshop.ru/72645.html</a>	

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) - <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts/catalognational>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа: <http://window.edu.ru>

## **12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Standard 2013

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс»

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация этой учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатории (ауд. 1015б);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться

в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



Автор: Трапезников В. Т., старший преподаватель

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства**

**Трудоемкость дисциплины:** 6 з. е. 216 часов.

**Цель дисциплины:**

- формирование у студентов широкого представления об автоматизированном электроприводе производственных механизмов, как основе исполнительской части современных рабочих машин и технологических комплексов;
- приобретение студентами знаний, необходимых для выбора автоматизированных систем электроприводов производственных механизмов;
- формирование у студентов практических навыков в проектировании автоматизированных электроприводов, отвечающих указанным требованиям;
- приобретение студентами знаний, необходимых для технологической реализации спроектированного автоматизированного электропривода в горной промышленности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства» является дисциплиной обязательной, части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессиональные:*

- Способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4)
- Способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- типовые узлы систем автоматического регулирования скорости в комплектных электроприводах, выпускаемых для применения в горной промышленности;
- технологические особенности работы основных производственных механизмов;
- требования к электроприводам этих механизмов;
- особенности построения силовой части и систем регулирования скорости;
- перспективные направления развития электроприводов.
- условия использования средств измерения.
- типовые методики расчёта режимов и параметров электроприводов.

*Уметь:*

- сопоставлять технологические особенности работы производственных механизмов и построение силовой части и систем регулирования электроприводов;
- анализировать работу электроприводов и их режимы для конкретных горных машин и механизмов;
- рассчитывать технические характеристики средств измерения;
- адаптировать типовые методики расчёта режимов и параметров автоматизированного электропривода под конкретные задачи.

*Владеть:*

- расчётами, выбором, проектированием и конструированием автоматизированных электроприводов, электротехнических систем и оборудования горного производства;
- использованием технических средств для измерения и контроля параметров электропривода и технологических режимов;

- методами анализа и обеспечения требуемых режимов работы для заданных параметров технологического процесса, определения параметров электроприводов горных предприятий;

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства» является формирование у студентов широкого представления об автоматизированном электроприводе производственных механизмов, как основе исполнительской части современных рабочих машин и технологических комплексов; приобретение студентами знаний, необходимых для выбора автоматизированных систем электроприводов производственных механизмов; формирование у студентов практических навыков в проектировании автоматизированных электроприводов, отвечающих указанным требованиям; приобретение студентами знаний, необходимых для технологической реализации спроектированного автоматизированного электропривода в горной промышленности.

Для достижения указанной цели необходимо:

- освоение принципов функционирования и методологии построения автоматизированного электропривода (АЭП), технических средств АЭП;

- овладение классическими методами анализа и синтеза устройств регулирования АЭП, в том числе с использованием типовых пакетов прикладных программ.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач:

*производственно-технологическая деятельность:*

- разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;

- создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.4: способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей	знать	принципы проектирования систем автоматизированного электропривода машин и установок горного производства.	ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
<p>электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p>	уметь	<p>рассчитывать технические характеристики средств измерения; адаптировать типовые методики расчёта режимов и параметров автоматизированного электропривода под конкретные задачи.</p>	<p>цикла электротехнического комплекса и системы            ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов            ПК-1.4.4 Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе с использованием систем специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования</p>
	Владеть	<p>методами анализа и обеспечения требуемых режимов работы для заданных параметров технологического процесса, определения параметров электроприводов горных предприятий.</p>	
<p>ПК-1.5: способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий.</p>	знать	<p> типовые узлы систем автоматического регулирования скорости в комплектных электроприводах, выпускаемых для применения в горной промышленности; технологические особенности работы основных производственных механизмов; требования к электроприводам этих механизмов; особенности построения силовой части и систем регулирования скорости; перспективные направления развития электроприводов; условия использования средств измерения; типовые методики расчёта режимов и параметров электроприводов.</p>	<p>ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения            ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы данных типовых проектов и справочную информацию            ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>
	уметь	<p>сопоставлять технологические особенности работы производственных механизмов и построение силовой части и систем регулирования электроприводов; анализировать работу электроприводов и их режимы для конкретных горных машин и механизмов;...</p>	
	владеть	<p>расчётами, выбором, проектированием и конструированием автоматизированных электроприводов, электротехнических систем и оборудования горного производства; использованием технических средств для измерения и контроля параметров электропривода и технологических режимов;</p>	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства» является дисциплиной обязательной, части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело».

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачет	экза.		
<i>очная форма обучения</i>									
6	216	32	16	16	125		27	-	КП
<i>заочная форма обучения</i>									
6	216	12	4	4	187		9	-	КП

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат.занят.		
1	История развития автоматизированного электропривода	1				2
2	Общие сведения об автоматизированном электроприводе горных машин	4				8
3	Механика автоматизированного электропривода	4	2	4		13
4	Энергетика и совместимость автоматизированного электропривода	4	2			13
5	Асинхронный автоматизированный электропривод горных машин	8	8	4		13
6	Асинхронный автоматизированный электропривод с системой скалярного управления	3	2	4		10

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. занятия.		
7	Асинхронный автоматизированный электропривод с системой векторного управления	4	2	4		11
	Курсовой проект					55
	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>152</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№ п/п	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. занятия.		
1	История развития автоматизированного электропривода	1				4
2	Общие сведения об автоматизированном электроприводе горных машин	1				16
3	Механика автоматизированного электропривода	2	2			16
4	Энергетика и совместимость автоматизированного электропривода	2				16
5	Асинхронный автоматизированный электропривод горных машин	2	2			32
6	Асинхронный автоматизированный электропривод с системой скалярного управления	2		2		16
7	Асинхронный автоматизированный электропривод с системой векторного управления	2		2		32
	Курсовой проект					55
	Подготовка к экзамену					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>196</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### Тема 1: История развития автоматизированного электропривода

Предпосылки и создание первого в мире электропривода. Развитие теории и практики электрического привода.

### Тема 2: Общие сведения об автоматизированном электроприводе горных машин

Определение автоматизированного электропривода. Структурная схема автоматизированного электропривода. Состав и оборудование силовой части автоматизированного электропривода. Состав и оборудование управляющей части автоматизированного электропривода. Параметры, переменные и характеристики автоматизированного электропривода. Технологические данные электродвигателей автоматизированного электропривода.

### Тема 3: Механика автоматизированного электропривода

Механическая система автоматизированного электропривода. Основное уравнение движения автоматизированного электропривода. Механические характеристики исполни-

тельных механизмов автоматизированных электроприводов. Установившийся режим работы автоматизированного электропривода. Двухмассовая механическая система автоматизированного электропривода. Зазоры в механической системе автоматизированного электропривода. Резонансы в механической системе автоматизированного электропривода. Приведение моментов инерции и масс в механической системе автоматизированного электропривода. Приведение моментов и сил в механической системе автоматизированного электропривода.

#### **Тема 4: Энергетика и совместимость автоматизированного электропривода**

Основные проблемы энергетики автоматизированного электропривода. Энергетические характеристики автоматизированного электропривода с асинхронным электродвигателем и трансформатором (нерегулируемого электропривода). Энергетические характеристики автоматизированного электропривода с асинхронным электродвигателем и преобразователем частоты (регулируемого электропривода). Основные проблемы совместимости автоматизированного электропривода. Электромагнитная совместимость автоматизированного электропривода. Энергетическая совместимость автоматизированного электропривода.

#### **Тема 5: Асинхронный автоматизированный электропривод горных машин**

Общие сведения об асинхронных двигателях. Статические характеристики асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей. Реализация способов регулирования частоты вращения асинхронного двигателя. Способы пуска асинхронных двигателей. Способы торможения асинхронных двигателей.

#### **Тема 6: Асинхронный автоматизированный электропривод с системой скалярного управления**

Требования к современному электроприводу с асинхронным электродвигателем. Анализ параметрических способов регулирования на соответствие современным требованиям. Основные задачи при регулировании частоты вращения асинхронных двигателей. Синтез базового закона скалярного управления асинхронным двигателем. Оптимальный закон скалярного управления асинхронным двигателем. Структурная схема электропривода с асинхронным электродвигателем и системой скалярного управления. Основные характеристики электропривода с асинхронным двигателем и системой скалярного управления. Математическая и структурная реализация скалярного алгоритма управления. Модификация алгоритма скалярного управления. Особенности работы электропривода с различными видами нагрузки и скалярным управлением. Оптимизация закона скалярного управления.

#### **Тема 7: Асинхронный автоматизированный электропривод с системой векторного управления**

Сущность векторного управления электродвигателями. Виды векторного управления. Пространственная векторная широтно-импульсная модуляция напряжения автономного инвертора напряжения (АИН). Векторное представление выходного напряжения АИН. Формирование желаемого вектора напряжения на выходе АИН. Векторная диаграмма асинхронного двигателя в синхронно-вращающейся системе координат  $x$ - $y$ . Вычисление потокосцеплений ротора, взаимоиндукции и статора по моделям асинхронного двигателя.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.) технологии обучения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся направления подготовки 21.05.04 Горное дело.*

Для выполнения курсового проекта кафедрой подготовлены *Методические рекомендации по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 21.05.04 Горное дело.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – защита курсового проекта, экзамен.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: тест, опрос.

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
1	История развития автоматизированного электропривода	<i>Знать:</i> даты основных этапов создания и развития электропривода в России и за рубежом. <i>Уметь:</i> <i>Владеть:</i>	Опрос
2	Общие сведения об автоматизированном электроприводе горных машин	<i>Знать:</i> технологические особенности работы основных производственных механизмов; требования к электроприводам этих механизмов; особенности построения силовой части и систем регулирования скорости; перспективные направления развития электроприводов. <i>Уметь:</i> сопоставлять технологические особенности работы производственных механизмов и построение силовой части и систем регулирования электроприводов. <i>Владеть:</i> методами анализа и обеспечения требуемых режимов работы для заданных параметров технологического процесса, определения параметров электроприводов горных предприятий.	Опрос
3	Механика автоматизированного электропривода	<i>Знать:</i> уравнение движения, позволяющее определить динамический и энергетические режимы приводного двигателя электропривода. <i>Уметь:</i> строить математическую модель механической системы на основе уравнения движения электропривода. <i>Владеть:</i> методами расчёта механических систем выполняя операции приведения масс и моментов инерции, сил и моментов элементов механических систем электропривода к частоте вращения вала приводного двигателя.	тест

4	Энергетика и совместимость автоматизированного электропривода	<i>Знать:</i> способы построения электроприводов; энергетические проблемы нерегулируемых электроприводов; <i>Уметь:</i> определять коэффициент полезного действия и коэффициент мощности асинхронного электродвигателя; <i>Владеть:</i> основными проблемами электромагнитной, электромеханической и энергетической совместимостью.	тест
5	Асинхронный автоматизированный электропривод горных машин	<i>Знать:</i> типы асинхронных электродвигателей и их конструкцию; схему замещения асинхронного электродвигателя; <i>Уметь:</i> выводить уравнение механической характеристики асинхронного электродвигателя; способы регулирования скорости вращения асинхронного электродвигателя. <i>Владеть:</i> методикой построения механических характеристик асинхронного двигателя в двигательных и тормозных режимах.	тест
6	Асинхронный автоматизированный электропривод с системой скалярного управления	<i>Знать:</i> требования к современному электроприводу с асинхронным двигателем; основные задачи при регулировании частоты вращения асинхронных двигателей; оптимальный закон скалярного управления асинхронным двигателем. <i>Уметь:</i> выполнять анализ параметрических способов регулирования на соответствие современным требованиям; выполнять синтез базового закона скалярного управления асинхронным двигателем <i>Владеть:</i> способами регулирования частоты вращения и потокосцепления асинхронного двигателя.	тест
7	Асинхронный автоматизированный электропривод с системой векторного управления	<i>Знать:</i> структурную схему электропривода с асинхронным двигателем и системой векторного управления; <i>Уметь:</i> осуществлять анализ управляемости переменных асинхронного двигателя; строить основные характеристики электропривода с асинхронным двигателем и системой векторного управления. <i>Владеть:</i> способами параметрирования преобразователей частоты для различных типов производственных механизмов.	тест

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	

50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим и лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Васильев Б. Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства: учебник / Б. Ю. Васильев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература)	Эл. ресурс
2	Ляхомский, А.В. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Часть 1. Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Ляхомский, В.Н. Фащиленко. — Электрон, дан. — Москва: Горная книга, 2014. — 477 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101650">https://e.lanbook.com/book/101650</a> .	Эл. ресурс
3	Фащиленко, В.Н. Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Фащиленко. — Электрон, дан. — Москва: Горная книга, 2011. — 260 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1532">https://e.lanbook.com/book/1532</a> .	Эл. ресурс
4	Малиновский, А.К. Автоматизированный электропривод горных машин и установок [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.К. Малиновский. — Электрон, дан. — Москва: МИСИС, 2017. — 156 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/105280">https://e.lanbook.com/book/105280</a> .	Эл. ресурс

### 10.2 Нормативные правовые акты

1. О возмещении трудящимся при несчастных случаях на производстве [Электронный ресурс]: Конвенция № 17 1925. - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс»
2. Об образовании [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28 дек. 2012 г. № 273-ФЗ (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».
3. Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Государственная Дума Российской Федерации – <http://www.duma.gov.ru>  
Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа:  
<http://window.edu.ru>  
Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации:  
<http://www.rosmintrud.ru>  
Президент Российской Федерации – <http://www.president.kremlin.ru>  
Правительство Российской Федерации – <http://www.government.gov.ru>  
Российский правовой портал – <http://www.rpp.ru>  
Современный менеджмент - <http://1st.com.ua>.  
Сайт журнала «Корпоративный менеджмент» - <http://www.cfin.ru>.  
Деловая пресса - <http://www.businesspress.ru>.

## **12. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО), ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Компас 3D ASCON
2. SolidWorks 9
3. MathCAD
4. Microsoft Windows 10 Professional
5. Microsoft SQL Server Standard 2014
6. CorelDraw X6
7. Microsoft Office Professional 2013
8. ArcGIS 10.1 for Desktop Advanced Lab Pak
9. Система распознавания текста ABBYY FineReader 12 Professional
10. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс»

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- лаборатория электропривода;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации.

При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

Освоение дисциплины (модуля) и проведение процедуры оценивания результатов обучения обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья предусматривает (в случае необходимости) использование специальных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом, могут использоваться собственные технические средства.

Каждый обучающийся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УГГУ с использованием специальных технических и программных средств, содержащей электронные образовательные ресурсы, перечисленные в данной рабочей программе дисциплины (модуля) и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по научно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.01 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРО-  
ПРИВОДОВ МАШИН И УСТАНОВОК  
ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год приёма: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электрификации горных предприятий

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Садовников М. Е.

(Фамилия И.О.)

Протокол №1 от 18.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Карякин А. Л., д-р. техн. наук, профессор

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы управления электроприводов машин и установок горного производства»

**Трудоёмкость дисциплины:** 4 з.е. 144 часа.

**Цель дисциплины** – подготовка специалиста к деятельности по разработке, проектированию и эксплуатации современных систем управления электроприводов, в том числе:

- изучении современных методов построения систем управления электроприводов переменного и постоянного тока, способов описания и математических моделей электродвигателе, методов и средств анализа и синтеза систем управления электроприводов, методов и средств построения бездатчиковых высокоточных систем управления электроприводом, методов анализа и синтеза логических систем управления электроприводом, цифровых систем управления электроприводом;
- формирование у студентов практических навыков расчётно-эксплуатационной и экспериментальной деятельности, связанных с расчётом переходных процессов электропривода при различных структурах системы управления;
- приобретение студентами практических навыков, необходимых для анализа и синтеза систем управления автоматизированными электроприводами;
- формирование у студентов практических навыков проектирования современных электроприводов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Системы управления электроприводов машин и установок горного производства» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности **21.05.04 Горное дело**, специализации **Электрификация и автоматизация горного производства**.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессионально-специализированные*

- способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4).

**Результаты изучения дисциплины:**

*Знать:*

- методы создания и анализа теоретических моделей систем управления электроприводов, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов управления;
- методические, нормативные и руководящие материалы по низковольтным комплектным устройствам управления, методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, и их свойства;
- методы проведения технических расчётов систем управления электроприводов;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области систем управления и преобразовательной техники для регулируемого электропривода;

*Уметь:*

- формулировать цели проекта решения задач управления электроприводом, выявлять приоритеты решения задач;
- использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов моделирования систем управления электроприводов;

- использовать информационные технологии при проектировании и конструировании электротехнического оборудования и систем.

*Владеть:*

- навыками составления и математических моделей систем управления электроприводов и проведения численных экспериментов;
- навыками программирования логических контроллеров систем управления электроприводов;
- методами компьютерных технологий, используемых при расчёте и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе;
- навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая.

*Целью* освоения учебной дисциплины является подготовка специалиста к деятельности по разработке, проектированию и эксплуатации современных систем управления электроприводов, в том числе:

- изучении современных методов построения систем управления электроприводов переменного и постоянного тока, способов описания и математических моделей электродвигателе, методов и средств анализа и синтеза систем управления электроприводов, методов и средств построения бездатчиковых высокоточных систем управления электроприводом, методов анализа и синтеза логических систем управления электроприводом, цифровых систем управления электроприводом;
- формирование у студентов практических навыков расчётно-эксплуатационной и экспериментальной деятельности, связанных с расчётом переходных процессов электропривода при различных структурах системы управления;
- приобретение студентами практических навыков, необходимых для анализа и синтеза систем управления автоматизированными электроприводами;

формирование у студентов практических навыков проектирования современных электроприводов.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

изучении современных методов построения систем управления электроприводов переменного и постоянного тока, способов описания и математических моделей электродвигателе, методов и средств анализа и синтеза систем управления электроприводов, методов и средств построения бездатчиковых высокоточных систем управления электроприводом, методов анализа и синтеза логических систем управления электроприводом, цифровых систем управления.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных *задач*:

- разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;

- создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
<p>ПК-1.4: способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электро-технических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p>	знать	<p>методы создания и анализа теоретических моделей систем управления электроприводов, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов управления;</p> <p>методические, нормативные и руководящие материалы по низковольтным комплектным устройствам управления, методы исследования, правила и условия выполнения работ;</p> <p>принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, и их свойства;</p> <p>методы проведения технических расчётов систем управления электроприводов;</p> <p>достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области систем управления и преобразовательной техники для регулируемого электропривода</p>	<p>ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы</p> <p>ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов</p> <p>ПК-1.4.4 Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электро-технических систем и комплексов, в том числе с использованием систем специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования</p>
	уметь	<p>формулировать цели проекта решения задач управления электроприводом, выявлять приоритеты решения задач;</p> <p>использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов моделирования систем управления электроприводов;</p> <p>использовать информационные технологии при проектировании и конструировании электротехнического оборудования и систем</p>	
	владеть	<p>навыками составления и математических моделей систем управления электроприводов и проведения численных экспериментов;</p> <p>навыками программирования логических контроллеров систем управления электроприводов;</p> <p>методами компьютерных технологий, используемых при расчёте и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе;</p> <p>навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований</p>	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы управления электроприводов машин и установок горного производства» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	32	16	16	53		27	КР	-
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8	4	4	119		9	2хКР	-

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия		
1.	Общая характеристика систем управления электроприводов	2		2		2
2.	Релейно-контакторные системы управления. Защиты в электроприводе	2				2
3.	Дискретные логические системы управления движением электроприводов	4	6			2
4.	Системы управления электроприводов постоянного тока	4	2	2		4
5.	Непрерывные системы управления положением электропривода	2		2		2
6.	Системы управления, ориентированные на векторно-матричное описание объекта управления	2		2		3

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия		
7.	Системы управления электроприводов на основе нечеткой логики	2		2		6
8.	Непрерывные системы управления скоростью электроприводов переменного тока	8	4	4		8
	Цифровые системы управления электроприводов	6	4	2		8
9.	Выполнение контрольной работы					16
8.	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>80</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия		
1.	Общая характеристика систем управления электроприводов					2
2.	Релейно-контакторные системы управления. Защиты в электроприводе					2
3.	Дискретные логические системы управления движением электроприводов	2		4		2
4.	Системы управления электроприводов постоянного тока	1	2			4
5.	Непрерывные системы управления положением электропривода	1				2
6.	Системы управления, ориентированные на векторно-матричное описание объекта управления					3
7.	Системы управления электроприводов на основе нечеткой логики					6
8.	Непрерывные системы управления скоростью электроприводов переменного тока	3	2			8
	Цифровые системы управления электроприводов	1				8
9.	Выполнение контрольной работы					16

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия		
8.	Подготовка к экзамену					9
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>128</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### 1. Общая характеристика систем управления электроприводов

1.1 Назначение и классификация систем управления электроприводов

1.2 Обобщённая структура систем управления электроприводов

1.3 Показатели качества управления выходными координатами

### 2. Релейно-контакторные системы управления. Защиты в электроприводе

2.1 Электрические схемы и способы анализа РКСУ

2.2 Принципы управления и типовые узлы в РКСУ

### 3. Дискретные логические системы управления движением электроприводов

3.1 Методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры

3.2 Дискретные схемы программного управления в многопозиционных электроприводах

3.3 Синтез дискретных систем управления электроприводов

3.4 Конечные автоматы – определение, диаграммы, функции и таблицы переходов и выходов

3.5 Структурный синтез конечных автоматов

3.6 Программирование конечных автоматов на языке лестничных диаграмм

### 4. Системы управления электроприводов постоянного тока

4.1 Принципы построения непрерывных систем управления электроприводов

4.2 Электрический двигатель как объект управления

4.3 Непрерывные системы управления скоростью электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем. Узел токоограничения в системах управления скоростью электропривода

4.4 Системы управления с подчинённым регулированием координат

4.5 Оптимизация настроек контуров регулирования координат электроприводов и синтез регуляторов

4.6 Система двухзонного регулирования скорости электропривода

### 5. Непрерывные системы управления положением электропривода

5.1 Позиционный и следящий электропривод

5.2 Показатели точности следящего электропривода

5.3 Оптимизация режимов работы следящего электропривода

### 6. Системы управления, ориентированные на векторно-матричное описание объекта управления

6.1 Векторно-матричное описание систем управления. Уравнения состояния

6.2 Системы модального управления

6.3 Наблюдающие устройства в системах управления

### 7. Системы управления электроприводов на основе нечёткой логики

### 8. Непрерывные системы управления скоростью электроприводов переменного тока

8.1 Математическое описание асинхронной машины в неподвижной системе координат

8.2 Прямые и обратные преобразования в неподвижных и вращающихся системах координат

8.3 Математическое описание асинхронной машины с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат

8.4 Автономные инверторы напряжения

8.5 Автономные инверторы тока

- 8.6 Методы широтно-импульсной модуляции
- 8.7 Способы скалярного управления асинхронным электродвигателем
- 8.8 Разомкнутые системы скалярного управления асинхронным электродвигателем
- 8.9 Замкнутые системы скалярного управления с обратной связью по скорости и ограничением тока электродвигателя
- 8.10 Замкнутые системы скалярного управления с автономным инвертором тока
- 8.11 Принципы векторного управления электроприводом переменного тока
- 8.12 Структурная схема асинхронного электродвигателя при ориентации вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора и управлении током статора
- 8.13 Функциональная структура системы векторного управления с ориентацией вращающейся системы координат по вектору потокосцепления ротора
- 8.14 Алгоритмическая структура системы векторного управления
- 8.15 Система прямого управления моментом асинхронного электродвигателя (DTC)
- 8.16 Вентильный двигатель
- 8.17 Математическое описание вентильной машины
- 8.18 Система управления электропривода с вентильным двигателем
- 9. Цифровые системы управления электроприводов**
- 9.1 Структура цифровой системы управления выходными координатами электропривода
- 9.2 Квантование сигналов по уровню
- 9.3 Квантование сигналов по времени, теорема о квантовании, методы восстановления сигналов
- 9.4 Квантование непрерывной системы методом приближения нулевого порядка. Экстраполятор нулевого порядка
- 9.5 Вычисление матриц  $\Phi$  и  $\Gamma$ , решение уравнения состояния
- 9.6 Оператор сдвига и z-преобразование
- 9.7 Импульсный передаточный оператор и дискретная передаточная функция
- 9.8 Методы аппроксимации линейных дифференциальных уравнений и выбор периода квантования
- 9.9 Синтез цифровых систем управления электроприводов
- 9.10 Цифровые регуляторы контура тока
- 9.11 Цифровые регуляторы контура скорости
- 9.12 Цифровые регуляторы контура положения

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- лекции с применением мультимедиа-технологий,
- проведение занятий в форме семинаров,
- технология индивидуализации обучения,
- информационные технологии обучения.

Контрольная работа - это документ, представляющий собой форму отчётности по самостоятельной работе студента, содержащий решение практических задач в области систем управления электроприводов машин и установок горного производства.

При выполнении контрольной работы студент должен продемонстрировать способности:

- собрать и обработать информацию по теме;
- изучить и критически проанализировать полученные материалы;
- систематизировать и обобщить имеющуюся информацию;
- самостоятельно решить поставленные технические задачи;
- самостоятельно разработать и оформить электротехническую документацию.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Системы управления электроприводов машин и установок горного производства» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Для выполнения курсового проекта кафедрой подготовлены *Методические рекомендации по выполнению курсового проекта для студентов специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, тестирование, контрольная работа, экзамен.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию. Формы такого контроля (оценочные средства): защита лабораторной работы; контрольная работа; проект; практико-ориентированное задание; разноуровневые задачи и задания; тест.

### *Методическое обеспечение текущего контроля*

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Характеристика оценочного средства</i>	<i>Методика применения оценочного средства</i>	<i>Наполнение оценочного средства</i>	<i>Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию</i>
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест выполняется по темам № 1-9. Проводится в течение курса освоения дисциплины по изученным темам.	КОС* - тестовые задания по вариантам	Оценивание уровня знаний
Курсовая работа	Направлено на приобретение кроме знаний, умений, навыков - опыта практической деятельности с целью достижения профессионально значимых компетенций. Это обеспечивает вовлечение студентов в работу и их активность, сравнимую с активностью преподавателя. Мотивация к изучению теоретического материала идёт от потребности в решении практической задачи. Задания на индивидуальную поисковую деятельность, где студент не просто закрепляет основные теоретические положения учебного материала, а учится прогнозировать, планировать, показать свои мнения и позиции по выбран-	Курсовая работа выполняется по темам № 3, 8, 9. Количество вариантов заданий соответствует списочному составу группы. Предлагаются практико-ориентированные задания по изученной теме.	КОС- комплект практико-ориентированных заданий Образец решения заданий	Оценивание уровня знаний, умений и навыков

ному способу решения учебной задачи, самостоятельно организовывать свою деятельность

\*- комплекты оценочных средств.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений обучающихся используется комплект оценочных средств.

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Билет на экзамен включает в себя два теоретических вопроса.

### *Методическое обеспечение промежуточной аттестации*

<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>
Курсовой проект	Форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы	Курсовой проект выполняется по рекомендуемым темам (заданиям)	КОС – тематика курсовых проектов	Оценивание уровня знаний, умений и навыков
Экзамен: Теоретические вопросы	Индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Количество вопросов в билете - 2	КОС- Комплект теоретических вопросов	Оценивание уровня знаний

Для осуществления промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

<i>Компетенции</i>	<i>Контролируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства текущего контроля</i>	<i>Оценочные средства промежуточного контроля</i>
ПСК-10.3: спо-	знать методы создания и анализа теоретических моделей систем управления электроприво-	тест	Вопросы к

<p>способность создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления</p>	<p><i>уметь</i></p>	<p>дов, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов управления; методические, нормативные и руководящие материалы по низковольтным комплектным устройствам управления, методы исследования, правила и условия выполнения работ; методы проведения технических расчётов систем управления электроприводов; достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области систем управления и преобразовательной техники для регулируемого электропривода; формулировать цели проекта решения задач управления электроприводом, выявлять приоритеты решения задач; использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов моделирования систем управления электроприводов;</p>	<p>тест</p>	<p>зачету и экзамену; защита курсового проекта</p>
	<p><i>владеть</i></p>	<p>навыками составления и математических моделей систем управления электроприводов и проведения численных экспериментов; навыками программирования логических контроллеров систем управления электроприводов;</p>	<p>практико-ориентированное задание</p>	
<p>ПСК-10.1: владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p>	<p><i>знать</i></p>	<p>принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, и их свойства;</p>	<p>тест</p>	<p>Вопросы к экзамену; защита курсовой работы</p>
	<p><i>уметь</i></p>	<p>использовать информационные технологии при проектировании и конструировании электротехнического оборудования и систем.</p>	<p>практико-ориентированное задание</p>	
	<p><i>владеть</i></p>	<p>методами компьютерных технологий, используемых при расчёте и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе; навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований.</p>	<p>практико-ориентированное задание</p>	

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Терехов В. М., Осипов О. И. Системы управления электроприводов. – М., Изд. центр «Академия», 2005 – 300 с.	54
2.	Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебн. пособие – М., Изд. центр «Академия», 2006 – 272 с.	16

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Гордеев-Бургвиц М.А. Системы автоматического управления взаимосвязанными электроприводами мощных экскаваторов [Электронный ресурс] : монография / М.А. Гордеев-Бургвиц. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 208 с. — 978-5-7264-0892-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30357.html">http://www.iprbookshop.ru/30357.html</a>	Эл. ресурс
2.	Греков Э.Л. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Греков, В.Б. Фатеев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30057.html">http://www.iprbookshop.ru/30057.html</a>	Эл. ресурс

- |    |   |            |
|----|---|------------|
| 3. | Кувшинов А.А. Системы управления электроприводов машин и установок горного производства. Часть 3. Переходные процессы в электроприводе [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Кувшинов, Э.Л. Греков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. — 978-5-7410-1731-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71338.html">http://www.iprbookshop.ru/71338.html</a> | Эл. ресурс |
| 4. | Ляхомский, А.В. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства. Часть 1. Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Ляхомский, В. Н. Фащиленко. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 477 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101650">https://e.lanbook.com/book/101650</a> . — Загл. с экрана.                        | Эл. ресурс |
| 5. | Носырев М.Б. Расчёты и моделирование САУ главных электроприводов одноковшовых экскаваторов : учебное пособие / М. Б. Носырев, А. Л. Карякин ; ред. А. Е. Троп ; Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР , Свердловский горный институт. - Свердловск : СГИ, 1987. - 88 с.  | 51         |

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронно-библиотечная система Издательства Лань – <https://e.lanbook.com>
3. Российская государственная библиотека – <https://www.rsl.ru>
4. Сайт кафедры электрификации горных предприятий – <http://egp.3dn.ru>

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

1. Microsoft Office Professional 2010
2. Microsoft Windows 8 Professional
3. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink

### **Информационные справочные системы**

ИПС «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru>  
 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

### **Базы данных**

Scopus: база данных рефератов и цитирования - <http://www.scopus.com.ru>;  
<https://www.scopus.com/sources>  
 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории электрического привода и автоматизации горных производств
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по научно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.02 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВОМ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год приёма: 2025

Одобрена на заседании кафедры  
Электрификации горных предприятий  
*(название кафедры)*

Зав. кафедрой

*(подпись)*

Садовников М. Е.

*(Фамилия И.О.)*

Протокол №1 от 18.09.2024

*(Дата)*

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-механического факультета  
*(название факультета)*

Председатель

*(подпись)*

Осипов П. А.

*(Фамилия И.О.)*

Протокол №2 от 18.10.2024

*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Карякин А. Л., д-р. техн. наук, профессор

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы управления энергохозяйством предприятия»**

**Трудоёмкость дисциплины:** 4 з.е. 144 часа.

### **Цель дисциплины:**

- 1) подготовка обучающегося к деятельности по повышению эффективности современных электротехнических комплексов и систем путём использования методов оптимизации, оптимального управления, технической диагностики;
- 2) освоение методов идентификации графиков нагрузки комплексов электроснабжения;
- 3) освоение методов прогнозирования текущих энергетических показателей;
- 4) теоретическое и практическое освоение методов оптимального проектирования электротехнических комплексов;
- 5) теоретическое и практическое освоение методов оптимального управления режимами электропотребления;
- 6) овладение методами определения эффективных производственно-технологических режимов работы объектов энергохозяйства;
- 7) знакомство с методами уменьшения капитальных и эксплуатационных затрат предприятия на этапах эксплуатации, реконструкции и технического перевооружения.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Интеллектуальные системы управления энергохозяйством предприятия» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности **21.05.04 Горное дело**, специализации **Электрификация и автоматизация горного производства**.

### **Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*профессионально-специализированные*

– способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматизации с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4).

### **Результаты изучения дисциплины:**

*Знать:*

- Стандарты в области оценки статистических свойств, случайных последовательностей.
- Регулируемые свойства потребителей-регуляторов энергии с целью планирования оптимальных желаемых графиков электропотребления.
- Условия формирования целевой функции минимизации потребления энергоресурсов.
- Методы реализации интеллектуальных систем прогнозирования потребления электроэнергии для составления заявок для покупки электроэнергии на оптовом рынке.
- Методы выбора оптимальных проектных решений для реконструкции и технического перевооружения объектов энергохозяйства предприятия.
- Особенности и преимущества интеллектуальных методов прогнозирования потребления электроэнергии для составления заявок для покупки электроэнергии на оптовом рынке.
- Особенности и преимущества интеллектуальных методов принятия решений для минимизации потребления электроэнергии и энергоресурсов.

*Уметь:*

- Анализировать материальные балансы предприятия во взаимосвязи с энергетическими балансами.

- Применять теоретические и практические знания, современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы по повышению энергоэффективности производства.

- Формулировать стратегические цели и текущие задачи по эксплуатации оборудования и обеспечению предприятия энергоресурсами, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки поставленных задач.

- Анализировать потенциал и потребности предприятия в объекте собственной генерации.

- Организовать планирование, нормирование и контроль производства и потребления ТЭР предприятием, подразделениями и наиболее энергоёмкими технологическими агрегатами с учётом конкретных производственных условий.

- Определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов энергохозяйства.

- Применять теоретические и практические знания, современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы по повышению энергоэффективности производства.

- Самостоятельно выполнять исследования эффективности применяемых методов и результатов, решения задач устойчивого развития энергохозяйства предприятия.

- Определять методы и методики для оперативного планирования (прогнозирования) и нормирования потребляемых предприятием топливно-энергетических ресурсов.

- Организовать планирование, нормирование и контроль производства и потребления ТЭР предприятием, подразделениями и наиболее энергоёмкими технологическими агрегатами с учётом конкретных производственных условий.

*Владеть:*

- На основе углублённых теоретических и практических знаний в области анализа данных (data mining) анализировать тенденции оптового рынка электроэнергии и планировать суточный график нагрузки электропотребителей предприятия.

- Формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании, реконструкции и техническом перевооружении объектов энергохозяйства предприятия.

- Применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов энергохозяйства предприятия.

- Управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, с минимальными затратами энергоресурсов.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебной дисциплины осуществляется подготовка студентов к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая.

*Целью* освоения учебной дисциплины является

1) подготовка обучающегося к деятельности по повышению эффективности современных электротехнических комплексов и систем путём использования методов оптимизации, оптимального управления, технической диагностики;

2) освоение методов идентификации графиков нагрузки комплексов электроснабжения;

3) освоение методов прогнозирования текущих энергетических показателей;

4) теоретическое и практическое освоение методов оптимального проектирования электротехнических комплексов;

5) теоретическое и практическое освоение методов оптимального управления режимами электропотребления;

6) овладение методами определения эффективных производственно-технологических режимов работы объектов энергохозяйства;

7) знакомство с методами уменьшения капитальных и эксплуатационных затрат предприятия на этапах эксплуатации, реконструкции и технического перевооружения.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса): формирование компетенций, необходимые для исследования и реализации систем разработки стратегии и формирования активной политики управления энергохозяйством предприятия с учётом рисков, позволяющие определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электро- и энергоэнергетики.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных *задач*:

- разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;

- создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Интеллектуальные системы управления энергохозяйством предприятия» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-1.4: способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и	знать	- Стандарты в области оценки статистических свойств, случайных последовательностей. - Регулируемые свойства потребителей энергии с целью планирования оптимальных желаемых графиков электро-	ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
<p>освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p>		<p>потребления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Условия формирования целевой функции минимизации потребления энергоресурсов.</li> <li>- Методы реализации интеллектуальных систем прогнозирования потребления электроэнергии для составления заявок для покупки электроэнергии на оптовом рынке.</li> <li>- Методы выбора оптимальных проектных решений для реконструкции и технического перевооружения объектов энергохозяйства предприятия.</li> <li>- Особенности и преимущества интеллектуальных методов прогнозирования потребления электроэнергии для составления заявок для покупки электроэнергии на оптовом рынке.</li> <li>- Особенности и преимущества интеллектуальных методов принятия решений для минимизации потребления электроэнергии и энергоресурсов</li> </ul>	<p>технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы</p> <p>ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов</p> <p>ПК-1.4.4 Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе с использованием систем специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования</p>
	<p>уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать материальные балансы предприятия во взаимосвязи с энергетическими балансами.</li> <li>- Применять теоретические и практические знания, современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы по повышению энергоэффективности производства.</li> <li>- Формулировать стратегические цели и текущие задачи по эксплуатации оборудования и обеспечению предприятия энергоресурсами, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки поставленных задач.</li> <li>- Анализировать потенциал и потребности предприятия в объекте собственной генерации.</li> <li>- Организовать планирование, нормирование и контроль производства и потребления ТЭР предприятием, подразделениями и наиболее энергоёмкими технологическими агрегатами с учётом конкретных производственных условий.</li> <li>- Определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов энергохозяйства.</li> <li>- Применять теоретические и практические знания, современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы по повышению энергоэффективности производства.</li> <li>- Самостоятельно выполнять исследования эффективности применяемых методов и результатов, решения задач устойчивого развития энергохозяйства предприятия.</li> <li>- Определять методы и методики для оперативного планирования (прогнозирования) и</li> </ul>	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
		нормирования потребляемых предприятием топливно-энергетических ресурсов. - Организовать планирование, нормирование и контроль производства и потребления ТЭР предприятием, подразделениями и наиболее энергоёмкими технологическими агрегатами с учётом конкретных производственных условий	
	владеть	На основе углублённых теоретических и практических знаний в области анализа данных (data mining) анализировать тенденции оптового рынка электроэнергии и планировать суточный график нагрузки электропотребителей предприятия. Формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании, реконструкции и техническом перевооружении объектов энергохозяйства предприятия. Применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов энергохозяйства предприятия. Управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, с минимальными затратами энергоресурсов	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления энергохозяйством предприятия» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.

### 4 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
4	144	32	16	16	53		27	КР	-
<i>заочная форма обучения</i>									
4	144	8	4	4	119		9	2хКР	-

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лаборат. занятия	
1.	Общая характеристика интеллектуальных систем в технических приложениях	4	4	4	8
2.	Целевые функции и задачи функционирования интеллектуальных систем управления энергохозяйством предприятия	6	4		4
3.	Выбор оптимальных параметров и режимов работы электротехнических комплексов	8	6		8
4.	Методы анализа данных и их применение в интеллектуальных системах управления энергохозяйством предприятия	6	2	8	8
5.	Интеллектуальные системы управления энергохозяйством предприятия	8		4	9
9.	Выполнение контрольной работы				16
8.	Подготовка к экзамену				27
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>80</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия	
1.	Общая характеристика интеллектуальных систем в технических приложениях	1			20
2.	Целевые функции и задачи функционирования интеллектуальных систем управления энергохозяйством предприятия	2			20
3.	Выбор оптимальных параметров и режимов работы электротехнических комплексов	2		4	21
4.	Методы анализа данных и их применение в интеллектуальных системах управления энергохозяйством предприятия	2	4		21
5.	Интеллектуальные системы управления энергохозяйством предприятия	1			21

№	Тема, раздел	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия и др. формы	лабрат. занятия	
9.	Выполнение курсовой работы				16
8.	Подготовка к экзамену				9
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>128</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

- 1.1. Назначение и классификация интеллектуальных систем принятия решений и управления
- 1.2. Обобщённая структура интеллектуальных систем
- 1.3. Показатели качества принятия решений
- 2.1. Оптимизация графиков нагрузки в условиях оптового рынка электроэнергии
- 2.2. Регуляторы-потребители мощности
- 2.3. Снижение расхода электроэнергии средствами регулируемого электропривода
- 2.4. Прогнозирование потребления энергоресурсов
- 3.1. Задачи выбора оптимальных параметров и режимов работы электротехнических комплексов
- 3.2. Оптимизация электротехнических комплексов по критерию загрузки оборудования
- 3.3. Оптимизация электротехнических комплексов по критерию энергетической эффективности
- 4.1. Оценка моментов случайной величины. Погрешность
- 4.2. Критерии оценки достоверности гипотезы о форме распределения. Доверительный интервал
- 4.3. Анализ взаимной связи данных. Корреляция. Выбросы
- 4.4. Неопределённость и её измерение
- 5.1. Экспертные системы
- 5.2. Статистические методы принятия решений
- 5.3. Интеллектуальные системы на основе методов нечёткой логики
- 5.4. Интеллектуальные системы на основе искусственных нейронных сетей
- 5.5. Интеллектуальные системы на основе методов теории информации

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает следующие технологии обучения:

- лекции с применением мультимедиа-технологий,
- проведение занятий в форме семинаров,
- технология индивидуализации обучения,
- информационные технологии обучения.

Контрольная работа - это документ, представляющий собой форму отчётности по самостоятельной работе студента, содержащий решение практических задач в области систем управления электроприводов машин и установок горного производства.

При выполнении контрольной работы студент должен продемонстрировать способности:

- собрать и обработать информацию по теме;
- изучить и критически проанализировать полученные материалы;
- систематизировать и обобщить имеющуюся информацию;
- самостоятельно решить поставленные технические задачи;
- самостоятельно разработать и оформить электротехническую документацию.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Интеллектуальные системы управления энергохозяйством предприятия» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Для выполнения курсового проекта кафедрой подготовлены *Методические рекомендации по выполнению курсового проекта для студентов специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, тестирование, контрольная работа, экзамен.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля формирования заявленных компетенций на этапе освоения данной дисциплины.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

Формы такого контроля (оценочные средства): защита лабораторной работы; контрольная работа; проект; практико-ориентированное задание; разноуровневые задачи и задания; тест.

### *Методическое обеспечение текущего контроля*

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Характеристика оценочного средства</i>	<i>Методика применения оценочного средства</i>	<i>Наполнение оценочного средства</i>	<i>Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию</i>
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест выполняется по темам № 1-9. Проводится в течение курса освоения дисциплины по изученным темам.	КОС* - тестовые задания по вариантам	Оценивание уровня знаний
Курсовая работа	Направлено на приобретение кроме знаний, умений, навыков - опыта практической деятельности с целью достижения профессионально значимых компетенций. Это обеспечивает вовлечение студентов в работу и их активность, сравнимую с активностью преподавателя. Мотивация к изучению теоретического материала идёт от потребности в решении практической задачи. Задания на индивидуальную поисковую деятельность, где студент не просто закрепляет основные теоретические положения учебного материала, а учится прогнозировать, планировать, показать свои мнения и позиции по выбранному способу решения учебной задачи,	Курсовая работа выполняется по темам № 3, 8, 9. Количество вариантов заданий соответствует списочному составу группы. Предлагаются практико-ориентированные задания по изученной теме.	КОС- комплект практико-ориентированных заданий Образец решения заданий	Оценивание уровня знаний, умений и навыков

самостоятельно организовывать свою деятельность

\*- комплекты оценочных средств.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений обучающихся используется комплект оценочных средств.

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Билет на экзамен включает в себя два теоретических вопроса.

### *Методическое обеспечение промежуточной аттестации*

<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>
Курсовой проект	Форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы	Курсовой проект выполняется по рекомендуемым темам (заданиям)	КОС – тематика курсовых проектов	Оценивание уровня знаний, умений и навыков
Экзамен: Теоретические вопросы	Индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Количество вопросов в билете - 2	КОС- Комплект теоретических вопросов	Оценивание уровня знаний

Для осуществления промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

<i>Компетенции</i>	<i>Контролируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства текущего контроля</i>	<i>Оценочные средства промежуточного контроля</i>
ПК-1.4: Способ-	<i>знать</i> методы создания и анализа теоретических моделей систем управления электроприво-	тест	Вопросы к

<p>бен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электро-технических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p>	<p>дов, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов управления; методические, нормативные и руководящие материалы по низковольтным комплектным устройствам управления, методы исследования, правила и условия выполнения работ; методы проведения технических расчётов систем управления электроприводов; достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области систем управления и преобразовательной техники для регулируемого электропривода; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, и их свойства;</p> <p><i>уметь</i> формулировать цели проекта решения задач управления электроприводом, выявлять приоритеты решения задач; использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов моделирования систем управления электроприводов; использовать информационные технологии при проектировании и конструировании электротехнического оборудования и систем;</p> <p><i>владеть</i> навыками составления и математических моделей систем управления электроприводов и проведения численных экспериментов; навыками программирования логических контроллеров систем управления электроприводов; методами компьютерных технологий, используемых при расчёте и исследовании электромеханических процессов, протекающих в электроприводе; навыками обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>зачёту и эк-замену</p> <p>тест</p> <p>практико-ориентированное задание</p>
--	---	---

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Выполнение обучающимся курсовой работы является отдельным видом учебной деятельности. Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по курсовой работе в баллах переводятся в оценки, выставляемые по шкале, указанной выше.

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Крылов Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10251">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10251</a> — Загл. с экрана.	Эл. ресурс
2.	Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие / Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 432 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-279-03412-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=78945">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=78945</a> (18.04.2016).	Эл. ресурс

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей : справочник / И.Г. Карапетян, Д.Л. Файбисович, И.М. Шапиро. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ЭНАС, 2012. - 376 с. - ISBN 978-5-4248-0049-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84939">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84939</a> (17.03.2016).	Эл. ресурс
2.	Ярушкина, Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем : учебное пособие / Н.Г. Ярушкина. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 321 с. - ISBN 5-279-02776-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220248">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220248</a> (17.03.2016).	
3.	Барский, А.Б. Логические нейронные сети : учебное пособие / А.Б. Барский. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 352 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0094-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232983">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232983</a> (17.03.2016).	Эл. ресурс
4.	Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429110">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429110</a> (18.04.2016).	Эл. ресурс
5.	Тихомирова, А.Н. Нечеткие модели дискретной математики: учебное пособие / А.Н. Тихомирова, М.Г. Клейменова. - М. : МИФИ, 2011. - 108 с. - ISBN 978-5-7262-1493-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231713">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231713</a> (18.04.2016).	Эл. ресурс

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронно-библиотечная система Издательства Лань – <https://e.lanbook.com>
3. Российская государственная библиотека – <https://www.rsl.ru>
4. Сайт кафедры электрификации горных предприятий – <http://egr.3dn.ru>

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

1. Microsoft Office Professional 2010
2. Microsoft Windows 8 Professional
3. Инженерное ПО MathWork MATLAB и MathWork Simulink

### **Информационные справочные системы**

ИПС «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

### **Базы данных**

Scopus: база данных рефератов и цитирования - <http://www.scopus.com.ru>;  
<https://www.scopus.com/sources>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной

дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- лаборатории электрического привода и автоматизации горных производств
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудо-

вания.

#### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



Екатеринбург

Автор: Стариков В. С., доц., к. т. н.

## 1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Практика ориентирована на практическую подготовку путём непосредственного выполнения обучающимся определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка способствует развитию и повышению мотивации к профессиональной деятельности, осознанию себя как компетентного специалиста. Кроме того, она позволяет обучающемуся попробовать свои силы в выбранной профессии, научиться применять теоретические знания, полученные в ходе теоретического обучения.

**Производственно-технологическая практика, ч. 1** (далее – технологическая практика, ч. 1) позволяет заложить у студентов основы навыков практической деятельности для решения *профессиональных задач*.

Основная цель практики - закрепление теоретических и практических знаний; овладение на основе полученных теоретических знаний профессиональными навыками и умениями; изучение прав и обязанностей электротехнического и электротехнологического персонала; изучение технологического процесса, технологического и электрического оборудования электротехнического комплекса одного из производств; получение практических навыков по организации производства, эксплуатации и ремонту электромеханического оборудования горных и промышленных предприятий; приобретение профессионального умения и опыта профессиональной деятельности; изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии; ознакомление с мероприятиями по защите окружающей среды; ознакомление с экономической деятельностью предприятия, формирование умения организовать самостоятельный трудовой процесс

Задачами **технологической практики, ч. 1** являются:

- изучение и освоение технологии, применяемой на предприятии;
- приобретение производственного опыта работы с оборудованием, используемым на горных и промышленных предприятиях;
- проверка деловых качеств студентов в производственных условиях.

№ n\п	Вид практики	Способ и формы проведения практики	Место проведения практики
1.	<b>Технологическая практика, ч. 1</b>	<p>Способы проведения: стационарная (г. Екатеринбург) или выездная (вне г. Екатеринбурга).</p> <p>Формы проведения практики: дискретно</p>	<p><b>Технологическая практика, ч.1</b> проводится как в структурных подразделениях УГГУ (возможно посещение профильных организаций с целью изучения их опыта решения конкретных профессиональных и производственных задач в соответствии с заданием практики), так на предприятиях, деятельность которых соответствует видам деятельности, осваиваемым в рамках ОПОП ВО, с которыми у УГГУ заключены договоры о практике.</p> <p>Студенты заочной формы обучения могут пройти практику по месту работы, если деятельность организации связана с обогащением полезных ископаемых, при этом профессиональная деятельность, осуществляемая ими, должна соответствовать содержанию практики. В случае несоответствия (отсутствия) места работы профилю обучения, студент обязан согласовать порядок прохождения практики с выпускающей кафедрой.</p>

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом **технологической практики, ч.1** является формирование у обучающихся следующих компетенций:

*универсальных*

- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия **(УК-4)**;

- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни **(УК-6)**;

*профессиональных*

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи **(ПК-1.1)**;

- способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности **(ПК-1.2)**;

- способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств **(ПК-1.3)**;

- способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок **(ПК-1.4)**;

- способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий **(ПК-1.5)**;

- способен участвовать в организации работ по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов **(ПК-1.6)**.

<i>Компетенция</i>	<i>Код по ФГОС</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>	
1	2	3	4	
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых)	УК-4 УК-6	УК-4.1. Ведёт обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.2. Ведёт обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-	<i>знать</i>	основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения

языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни		4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации. УК-6.1. Эффективно планирует собственное время. УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации УК-6.3 Адекватно определяет свою самооценку, осуществляет самопрезентацию, составляет резюме.	<i>уметь</i>	организовывать свой труд и трудовые отношения в коллективе на основе современных методов, принципов управления, передового производственного опыта, технических, финансовых, социальных и личностных факторов;
			<i>владеть</i>	навыками, позволяющими контролировать, анализировать и оценивать действия подчиненных, управлять коллективом исполнителей, в том числе в аварийных ситуациях; культурой мышления
ПК-1.1 Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи ПК-1.2. Способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности ПК-1.3. Способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств ПК-1.4 Способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологии, таких как технология больших данных, ВМ технологии и т. д ПК-1.2.1. Принимает участие во внедрении, обеспечении функционирования и мониторинга систем управления охраной труда в горной промышленности, включая использование технологии больших данных и различного специализированного программного обеспечения ПК-1.2.2. Продумывает и предлагает мероприятия по улучшению работ и технологий по внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности, основываясь, в том числе, на возможностях, предоставляемых современными цифровыми технологиями ПК-1.3.1. Обладает знаниями и пониманием процессов организации и управления производ-	<i>знать</i>	организацию технологического процесса на предприятии; вспомогательные технологические процессы и оборудование, обеспечивающие основную деятельность предприятия; особенности систем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия; системы электроприводов машин и установок предприятия; организационные и технические мероприятия по соблюдению ПТЭ и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей; пути и способы по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия);
			<i>уметь</i>	осуществлять техническое руководство работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства; создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации технических систем подземных объектов различного назначения;
			<i>владеть</i>	практическими навыками для разработки и реализации мероприятий по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства,

<p>взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p> <p>ПК-1.5. Способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий</p>		<p>ственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств</p> <p>ПК-1.3.2. Демонстрирует навыки организации и управления производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств, в том числе и с использованием цифровых технологий</p> <p>ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы</p> <p>ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов</p> <p>ПК-1.4.4 Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе с использованием систем специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования</p> <p>ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы данных типовых проектов и справочную информацию</p> <p>ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;</p> <p>навыками практического выбора схем электроснабжения объектов различного назначения; навыками выбора оборудования систем электроснабжения горных и промышленных предприятий; навыками производства испытаний электроустановок, электромонтажных и пуско-наладочных работ; навыками выполнения ремонтов электромеханического оборудования предприятий.</p>
--	--	--	--

### 3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Технологическая практика, ч. 1** обучающихся УГГУ является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, входит в Блок 2 «Практика» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся в университете и (или) на базах практики.

### 4 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоёмкость практики составляет 6 зачётных единиц, 216 часов, в том числе в форме практической подготовки – 144 часа.

Общее время прохождения практики 8 недель.

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ЕЁ ОРГАНИЗАЦИЯ

№ п/п	Этапы и краткое содержание практики	Практическая подготовка час.	Самостоятельная работа, час	Формы контроля
	<i>Информационный</i>	3	0	
1	Организационное собрание, формулирование задания на практику, получение необходимых консультаций по организации и методике проведения работ со стороны руководителя практики от университета	2	0	Собеседование, отчёт по практике
2	Ознакомление с требованиями охраны труда, безопасности жизнедеятельности, пожарной безопасности, правил внутреннего трудового распорядка	1	0	Запись в журнале организации, заполнение соответствующего раздела в направлении на практику
	<i>Практический</i>	97	62	
3	Знакомство с организацией, изучение условий её функционирования (ознакомление с организационной структурой, системой управления организации, функциями подразделения, основными нормативными правовыми актами)	2	4	Собеседование, дневник практики, отчёт по практике
4	Изучение правоохранительной деятельности организации	1	4	Собеседование, отчёт по практике

5	Выполнение обучающимися заданий, участие в различных видах профессиональной деятельности, непосредственное участие в осуществлении полномочий правоохранительных органов, а также в мероприятиях, проводимых ими	94	54	Собеседование, отчёт по практике, дневник практики характеристика с места практики
	<i>Результативно-оценочный</i>	8	46	
6	Подготовка отчёта о практике, получение характеристики, заверение документов по месту практики, защита отчёта	8	46	Защита отчёта по итогам прохождения практики
Всего:		108	108	Зачёт

При реализации практики образовательная деятельность организована в форме практической подготовки путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Обучающийся выполняет в соответствии с целями, задачами и заданием руководителя практики работы по месту прохождения практики, фиксирует все виды выполняемой работы в дневнике прохождения практики.

Конкретное содержание практики зависит от места её прохождения.

Практика проводится на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – организация), и университетом.

Обучающемуся предоставляется право самостоятельно выбрать базу практики.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить преддипломную практику в организации по месту работы, в случаях если осуществляемая ими профессиональная деятельность соответствует целям практики.

Перед началом практики для студентов проводится организационное собрание, на котором разъясняются цели и задачи, содержание, сроки практики, порядок её прохождения, формулируются задания практики, разъясняются формы, виды отчётности, порядок заполнения бланков отчётности, требования к оформлению отчётных документов, порядок защиты отчёта по практике, даются иные рекомендации по прохождению практики.

Перед прохождением практики студент должен изучить программу практики, при необходимости подготовить: ксерокопии своих свидетельств о постановке на учет в налоговом органе (ИНН), пенсионного страхования; получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой организацией-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены; подготовить фотографии (формат по требованию организации-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков в организации.

Студенты получают программу практики, направление на практику и иную необходимую для прохождения практики документацию.

По прибытии на практику производится согласование конкретного структурного подразделения, где будет проходить практика (при необходимости), проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Практику целесообразно начать с экскурсии по организации (структурному подразделению организации), ведущими специалистами организации обучающимся могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику организации, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д.

Организацию и руководство практикой осуществляют руководители практики от организации и от университета.

Руководители практики от университета контролируют реализацию программы практики и условия проведения практики организациями, проводят индивидуальные и групповые консультации в ходе практики, оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими заданий практики, оценивает результаты практики.

Руководители практики от организаций (назначаемые руководителем организации) знакомят обучающихся с порядком прохождения практики, проводят инструктаж со студентами по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, помогают обучающимся овладеть профессиональными навыками.

При прохождении практики *обучающиеся обязаны:*

своевременно прибыть на место прохождения практики, иметь при себе все необходимые документы;

соблюдать действующие правила внутреннего трудового распорядка организации – места прохождения практики;

соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности;

выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести дневник практики с фиксацией результатов выполненной работы, фактических материалов, наблюдений, оценок и выводов как фрагментов будущего отчёта;

получить по месту проведения практики характеристику, отзыв о проделанной работе, подписанный надлежащим лицом;

в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики от университета, подготовить и сдать отчёт и другие документы практики.

При возникновении затруднений в процессе практики студент может обратиться к руководителю практики от университета либо от организации-базы практики и получить необходимые разъяснения.

*Примерный план прохождения практики:*

Задание	Отчётность
1. Ознакомиться с организацией, правилами безопасной работы, технологией производства/технологическим циклом предприятия и его организационной структурой, пройти инструктаж по технике безопасности, охране труда	Запись в соответствующем журнале организации и направлении на практику. Первый раздел отчёта - Описание организации – наименование и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности, .....

Задание	Отчётность
2. Ознакомиться с подразделением, в котором студент проходит практику, организацией деятельности энергетика (электромеханика), должностными инструкциями рабочих мест и инженерно-технического персонала...	Первый раздел отчёта - Описание подразделения – название, функции, задачи подразделения, должностные обязанности работников (кратко).
3. Выполнить задания по поручению и под наблюдением руководителя технологической практики от предприятия, назначенным руководителем предприятия из числа ИТР электромеханических служб предприятия.	Второй раздел отчёта - Составленные студентом документы – ..... и т.д. , описание выполненной деятельности

## 6 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики обучающийся представляет набор документов: направление на практику с отметкой организации-базы практики; дневник практики; характеристику с места практики; отчёт по практике.

В процессе прохождения практики студент ведёт *дневник практики*. Дневник практики должен быть оформлен надлежащим образом, в него записываются сведения о выполненных студентом работах и заданиях. Записи должны быть конкретными, с указанием характера и объёма проделанной работы. Руководитель практики от организации проверяет дневник. В дневнике должна быть отметка о выполнении работ студентом с подписью руководителя практики от организации.

*Характеристика с места практики* должна обязательно содержать Фамилию. И. О. студента полностью, указание на отношение студента к работе, наличие или отсутствие жалоб на студента, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, степень сформированности компетенций, др.

Отчёт вместе с документами служит основанием для оценки результатов практики руководителем. Полученная оценка выставляется в ведомость и зачётную книжку обучающегося.

Содержание отчёта должно соответствовать программе практики, в нем обобщается и анализируется весь ход практики, выполнение заданий и других запланированных мероприятий. Отчёт должен иметь чёткое построение, логическую последовательность, конкретность.

Отчёт по практике имеет следующую структуру: титульный лист, содержание, введение, основная часть (первый и второй разделы), заключение, приложения.

*Титульный лист* отчёта содержит: указание места прохождения практики, данные о руководителе практики от университета.

*Содержание* отчёта о прохождении практики помещают после титульного листа. В содержании отчёта указывают: перечень разделов (при желании параграфов), номера страниц, с которых начинается каждый из них.

*Во введении* следует отразить: место и сроки практики; её цели и задачи; выполненные обязанности, изученный информационный материал.

Введение не должно превышать 1 страницы компьютерного набора.

*Основная часть* отчёта содержит два раздела, каждый из которых может быть подразделен на параграфы.

*Первый раздел* «Краткая характеристика организации-базы практики» представляет собой характеристику места практики по следующей схеме: описание организации – наименование и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности; описание подразделения, где проходила учебная практика – название, функции, задачи подразделения, взаимосвязи (взаимодействие) с другими структурными подразделениями, полномочия, должностные обязанности работников (кратко).

*Второй раздел* отчёта о прохождении практики носит практический характер.

В нем должно быть сделано описание выполненной работы, указания на затруднения, которые встретились при прохождении практики.

Для повышения эффективности прохождения практики в отчёте рекомендуется зафиксировать:

- обязанности, которые было поручено выполнять в ходе практики (а также анализ – какие из порученных обязанностей было интересно выполнять, а какие нет, почему, с чем это связано?);

- трудности, которые было необходимо преодолеть (что не получалось, почему, какие были предложены для решения проблем?);

- внутренняя культура взаимоотношений между работниками (возникло ли желание работать в данной организации, почему?).

Объем основной части не должен превышать 4-5 страниц.

В *заключении* студент должен указать, как проходила практика, знания и навыки (компетенции), которые он приобрёл в ходе практики, выводы и предложения, к которым пришел студент в результате прохождения практики.

Заключение должно быть по объёму не более 1-2 стр.

В *приложениях* располагают вспомогательный материал: графические, аудио-, фото-, видеоматериалы; проч.

Объем отчёта (без приложений) не должен превышать 7-8 страниц, набранных на компьютере.

Все документы практики должны быть подшиты в папку-скоросшиватель, заполнены в соответствии с требованиями. Документы располагаются и сшиваются в следующей последовательности: направление и задание на практику, дневник практики, характеристика (приложение 1), отчёт по практике - титульный лист, содержание (приложение 2 и 3), основной текст.

Готовый отчёт вместе с документами практики направляется на проверку руководителю практики от университета, который готовит отзыв об отчёте о прохождении практики.

К защите допускаются студенты, предоставившие руководителю практики от университета полный комплект документов о прохождении практики в установленные сроки.

По итогам практики проводится защита отчёта.

Защита отчёта по практике проводится руководителем практики от университета. К защите могут привлекаться руководители организаций - баз проведения практики и непосредственные руководители практики от принимающих организаций.

Форма защиты результатов практики - собеседование. Обучающийся кратко докладывает о содержании своей работы во время практики, отвечает на вопросы принимающих отчёт (проводящих защиту).

## **7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Текущий контроль и оценка результатов практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения практики, выполнения практических работ, наблюдения за выполнением видов работ на практике и контроля качества их выполнения путём экспертной оценки деятельности обучающегося.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачёта (см. учебный план) путём собеседования (ответов на вопросы) и оценки отчётной документации по практике.

*Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации:* вопросы, отчёт по практике, дневник практики, характеристика с места практики, результат выполненных работ (чертежи, графики, планы...).

При оценке практики используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках рейтинга по практике представлены в комплекте оценочных средств по практике.

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

50-100 баллов – оценка «зачтено»;

0-49 баллов – оценка «не зачтено».

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся в период прохождения ими практики выступает программа практики.

Во время проведения практики используются следующие технологии: мастер-классы, обучение приёмам выполнения простейших операций на станках, индивидуальное обучение методикам решения технологических задач для различных методов обработки изделий, экскурсии и проч.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **9.1 Учебная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Чеботаев Н.И. Электрификация горного производства. Часть 1. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства: Учебное пособие для вузов. — М.: Издательство МГГУ, 2003. — 103 с.	14

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
2	Онищенко Г.Б. Электрический привод : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.Б.Онищенко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 288 с. — (Сер. Бакалавриат).	45
3	Ахлюстин В. К. Электрификация обогатительных фабрик [Текст]: учебник / В. К. Ахлюстин. - М. : Недра, 1973. - 424 с.	96
4	Справочник энергетика карьера [Текст]: справочное издание / ред. В. А. Голубев. - М.: Недра, 1986. - 424 с.: ил.	47
5	Электропривод и электрификация приисков: Учебник для вузов / Г. А. Багаутинов, Ю. А. Марков, А. П. Маругин, В. С. Стариков. – М.: Недра, 1989. – 303 с.	61
6	Справочник механика рудообогатительной фабрики [Текст] / А. С. Донченко, В. А. Донченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1986. - 543 с.: табл., ил.	40

## 9.2 Ресурсы сети «Интернет»

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа:  
<http://window.edu.ru>

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации:  
<http://www.rosmintrud.ru>

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Для успешного прохождения практики студент использует:

Microsoft Windows 8 Professional

Microsoft Office Standard 2013

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

*Современные профессиональные базы данных:*

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения практики необходимо следующее материально-техническое оборудование: рабочее место, соответствующее нормам санитарно-гигиенического и противопожарного законодательства Российской Федерации, библиотека УГГУ.

Материально-техническое обеспечение практики возлагается на руководителей организаций, принимающих обучающихся для прохождения технологической практики.

## **12. ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Практика для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости может проводиться с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида (при предъявлении обучающимся), относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учётом характера выполняемых трудовых функций.

Выбор мест прохождения практик для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

Способы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости могут быть установлены с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по практике обучающихся из числа лиц с инвалидностью и обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации по практике для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на вопросы при защите отчёта по практике.

## **13. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТА**

Требования по оформлению отчёта, включая титульные листы, штампы, рамки, шифры и пр. приводятся в методических указаниях:

Садовников М. Е. Единые требования по оформлению текстовых и графических документов на кафедре ЭГП [Текст]: учебно-метод. пособие для студентов очного и заочного обучения / сост.: М. Е. Садовников, А. Л. Карякин, Х. Б. Юнусов; Уральский гос. горный ун-т. - Екатеринбург: УГГУ, 2018.- 31 с.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

### НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета

специальности \_\_\_\_\_ направляется в

\_\_\_\_\_

(наименование и адрес организации)

для прохождения \_\_\_\_\_ практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

М. П.

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

тел. кафедры: 8(343) \_\_\_\_\_

### Отметка организации

Дата прибытия студента в организацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Направлен

\_\_\_\_\_

(наименование структурного подразделения)

Приказ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Практику окончил « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Приказ № \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации

М. П.

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(ф. и. о.)

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПЕРИОД ПРАКТИКИ

Содержание индивидуального задания

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка выполнения индивидуального задания

---

---

---

### График (план) прохождения практики

Период	Характеристика работы	Текущий контроль (выполнено/не выполнено)	Подпись руководителя практики от университета/ организации
1 день практики 01.07.2018	Проведение инструктажа в организации по технике безопасности и охране труда		
02.07.2018- 03.07.2018	Создание конкретного представления о деятельности организации и соответствующего структурного подразделения		
...	...		
15.07.2018- 30.07.2018	Выполнение заданий по поручению и под наблюдением руководителя практики от предприятия: - .....; - .....;		

СОГЛАСОВАНО:

Подпись руководителя практики от университета \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

## ХАРАКТЕРИСТИКА С МЕСТА ПРАКТИКИ СТУДЕНТА

—  
(фамилия, имя, отчество)

Заключение организации о работе студента за период практики (технологические навыки, деловые качества, активность, дисциплина, участие в общественной работе организации)

Число пропущенных дней за время практики:

а) по уважительным причинам \_\_\_\_\_

б) по неуважительным причинам \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Печать и подпись руководителя организации \_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

### Отзыв

об отчёте о прохождении практики студента  
(заполняется руководителем практики от университета)

1. Выводы (характеристика отчёта в целом, соответствие объема, содержания отчёта программе):

---

---

---

2. Недостатки отчёта:

---

---

---

---

---

---

---

Оценка по результатам защиты:

---

---

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИМЕР ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

*Характеристика должна содержать указание на отношение студента к работе, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, вывод руководителя практики о полноте выполнения индивидуального задания и отсутствии / наличии замечаний к прохождению практики студента*

[Характеристика студента с места практики описывает его профессиональную подготовку, теоретические знания, практические навыки и деловые качества, которые он проявил в период прохождения практики. Писать документ нужно в официальном стиле, при этом необходимо указать в характеристике следующие сведения:

- фамилия и инициалы обучающегося;
- обязанности обучающегося в период прохождения практики;
- профессиональные качества студента;
- особенности студента, проявленные при общении с трудовым коллективом;
- практические навыки, освоенные студентом;
- оценку, выставленную студенту по результатам прохождения практики].

Главная цель составления характеристики студента с места практики — описание его профессиональной подготовки, а также новых знаний и навыков, которые он приобрел в процессе практической деятельности в конкретной организации. Подробная характеристика позволит руководителю практики со стороны учебного заведения объективно оценить ее эффективность и поставить обучающемуся справедливую оценку.

#### *Например*

Иванов Александр Александрович проходил технологическую практику в соответствии с программой. В период прохождения практики Иванов А.А. зарекомендовал себя с положительной стороны, дисциплинированным практикантом, стремящимся к получению новых знаний, навыков и умений, нацелена на повышение своей будущей профессиональной квалификации.

В период практики Иванов А.А. ознакомился со структурой, основными направлениями деятельности, работой специалиста, нормативными документами, регулирующими деятельность организации, спецификой функциональных обязанностей специалиста и принял активное участие в текущей деятельности.

Под руководством опытного специалиста, ..... изучал ....., методические материалы по .....; трудовое законодательство; определения перспективной и текущей потребности в ....; порядок оформления, ведения документации, связанной с .....; методы ....., порядок составления установленной отчетности; возможности использования современных информационных технологий в работе .....

К поручениям руководителя практики и выполняемой работе относилась добросовестно. Во время прохождения практики продемонстрировал знание теоретического материала, профессиональной терминологии...; умение применять теоретические знания на практике ....; продемонстрировала навыки проведения ....., умение найти.... и применить их; грамотно оформляла документацию.....

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, замечаний к прохождению практики нет.

Практика Иванова А.А. заслуживает положительной оценки.

Руководитель организации  
Ф.И.О

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_

Образец оформления титульного листа отчёта по практике



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**ОТЧЁТ**

о прохождении \_\_\_\_\_ практики  
(название практики)

\_\_\_\_\_  
(наименование организации прохождения практики)

Направление подготовки / Специальность:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротех-  
ника

Профиль /Специализация:  
*Электротехнические комплексы и системы  
горных и промышленных предприятий*

Студент: Борисов А. В.  
Группа: ЭЭТ-22

Руководитель практики от университета:  
Стариков В. С.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Екатеринбург

Образец оформления содержания отчёта по практике

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Краткая характеристика организации - места практики	5
1.1	Организационная структура организации и нормативная основа ее деятельности	...
1.2	Характеристика структурного подразделения	...
	....	...
2	Практический раздел – выполненные работы	
3	Характеристика условий труда на практике	
	Заключение	
	Приложения	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

И. о. Проректора по учебно-методической работе

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Б2.В.02 (П) ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

**Часть 2**

Специальность

**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)

**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электрификации горных предприятий

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Садовников М. Е.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горно-механический

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Стариков В. С., доц., к. т. н.

## 1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Практика ориентирована на практическую подготовку путём непосредственного выполнения обучающимся определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка способствует развитию и повышению мотивации к профессиональной деятельности, осознанию себя как компетентного специалиста. Кроме того, она позволяет обучающемуся попробовать свои силы в выбранной профессии, научиться применять теоретические знания, полученные в ходе теоретического обучения.

Основная цель **производственно-технологической практики, ч. 2** - реализация на производстве и закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения; - практическая работа по специальности и овладение профессиями квалификационных рабочих; - изучение и приобретение опыта инженерного руководства структурным подразделением предприятия, на котором непосредственно проходит практика, - проверка деловых качеств студентов в производственных условиях.

Задачами **производственно-технологической практики, ч. 2** являются:

- приобретение практических навыков самостоятельной работы в должности рабочего или ИТР;
- приобретение производственного опыта работы с оборудованием, используемым на горных и промышленных предприятиях;
- изучение и освоение технологии, применяемой на предприятии;
- приобретение опыта инженерного руководства структурным подразделением предприятия, на котором непосредственно проходит практика,
- проверка деловых качеств студентов в производственных условиях.

№ n\п	Вид практики	Способ и формы проведения практики	Место проведения практики
1.	<b>Производственно-технологическая практика, ч. 2</b>	Способы проведения: стационарная (г. Екатеринбург) или выездная (вне г. Екатеринбурга). Формы проведения практики: дискретно	<b>Производственно-технологическая практика, ч. 2</b> проводится как в структурных подразделениях УГГУ (возможно посещение профильных организаций с целью изучения их опыта решения конкретных профессиональных и производственных задач в соответствии с заданием практики), так на предприятиях, деятельность которых соответствует видам деятельности, осваиваемым в рамках ОПОП ВО, с которыми у УГГУ заключены договоры о практике.
		Студенты заочной формы обучения могут пройти практику по месту работы, если деятельность организации связана с обогащением полезных ископаемых, при этом профессиональная деятельность, осуществляемая ими, должна соответствовать содержанию практики. В случае несоответствия (отсутствия) места работы профилю обучения, студент обязан согласовать порядок прохождения практики с выпускающей кафедрой.	

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом **производственно-технологической практики, ч. 2** является формирование у обучающихся следующих компетенций:

*профессиональных*

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1);

- способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности (ПК-1.2);

- способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств (ПК-1.3);

- способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4);

- способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5);

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>ПК-1.1 Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи</p> <p>ПК-1.2. Способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности</p> <p>ПК-1.3. Способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств</p> <p>ПК-1.4 Способен участвовать в разработке кон-</p>	<p>ПК-1.1</p> <p>ПК-1.2</p> <p>ПК-1.3</p> <p>ПК-1.4</p> <p>ПК-1.5</p>	<p>ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук</p> <p>ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии</p> <p>ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологии, таких как технология больших данных, ВМ технологий и т. Д</p> <p>ПК-1.2.1. Принимает участие во внедрении, обеспечении функционирования и мониторинга систем управления охраной труда в горной промышленности, включая использование технологии больших данных и различного специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.2.2. Продумывает и предлагает мероприятия по улучшению работ и технологий по внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности, основываясь, в том</p>	<p><i>знать</i></p>	<p>организацию технологического процесса на предприятии; вспомогательные технологические процессы и оборудование, обеспечивающие основную деятельность предприятия;</p> <p>особенности систем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия; системы электроприводов машин и установок предприятия; организационные и технические мероприятия по соблюдению ПТЭ и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей;</p> <p>пути и способы по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия);</p>
			<p><i>уметь</i></p>	<p>применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования систем электроснабжения; использовать правила техники безопасности и нормы охраны труда в производственной деятельности;</p> <p>осуществлять техническое руководство работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства; создавать и (или) эксплуатировать оборудование и техниче-</p>

<i>Компетенция</i>	<i>Код по ФГОС</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>	
1	2	3	4	
цепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок ПК-1.5. Способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий		числе, на возможностях, предоставляемых современными цифровыми технологиями ПК-1.3.1. Обладает знаниями и пониманием процессов организации и управления производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств ПК-1.3.2. Демонстрирует навыки организации и управления производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств, в том числе и с использованием цифровых технологий ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов ПК-1.4.4. Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе с использованием систем специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы данных		ские системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации технических систем подземных объектов различного назначения;
			<i>владеть</i>	практическими навыками для разработки и реализации мероприятий по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях; навыками практического выбора схем электроснабжения объектов различного назначения; навыками выбора оборудования систем электроснабжения горных и промышленных предприятий; навыками производства испытаний электроустановок, электромонтажных и пуско-наладочных работ; навыками выполнения ремонтов электромеханического оборудования предприятий.

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
		типовых проектов и справочную информацию ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации		

### 3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Производственно-технологическая практика, ч. 2** обучающихся УГГУ является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, входит в Блок 2 «Практика» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся в университете и (или) на базах практики.

### 4 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЁ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоёмкость практики составляет 9 зачётных единиц, 324 часа, в том числе в форме практической подготовки – 162 часа.

Общее время прохождения практики 6 недель.

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ЕЁ ОРГАНИЗАЦИЯ

№ п/п	Этапы и краткое содержание практики	Практическая подготовка час.	Самостоятельная работа, час	Формы контроля
	<i>Информационный</i>	3	0	
1	Организационное собрание, формулирование задания на практику, получение необходимых консультаций по организации и методике проведения работ со стороны руководителя практики от университета	2	0	Собеседование, отчёт по практике
2	Ознакомление с требованиями охраны труда, безопасности жизнедеятельности, пожарной безопасности, правил внутреннего трудового распорядка	1	0	Запись в журнале организации, заполнение соответствующего раздела в направлении на практику
	<i>Практический</i>	151	116	
3	Знакомство с организацией, изучение условий её функционирования (озна-	2	4	Собеседование, дневник практики, отчёт по практике

№ п/п	Этапы и краткое содержание практики	Практическая подготовка час.	Самостоятельная работа, час	Формы контроля
	комление с организационной структурой, системой управления организации, функциями подразделения, основными нормативными правовыми актами)			
4	Изучение правоохранительной деятельности организации	1	4	Собеседование, отчёт по практике
5	Выполнение обучающимися заданий, участие в различных видах профессиональной деятельности, непосредственное участие в осуществлении полномочий правоохранительных органов, а также в мероприятиях, проводимых ими	148	108	Собеседование, отчёт по практике, дневник практики характеристика с места практики
	<i>Результативно-оценочный</i>	8	46	
6	Подготовка отчёта о практике, получение характеристики, заверение документов по месту практики, защита отчёта	8	46	Защита отчёта по итогам прохождения практики
<b>Всего:</b>		<b>162</b>	<b>162</b>	<b>Зачёт</b>

При реализации практики образовательная деятельность организована в форме практической подготовки путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Обучающийся выполняет в соответствии с целями, задачами и заданием руководителя практики работы по месту прохождения практики, фиксирует все виды выполняемой работы в дневнике прохождения практики.

Конкретное содержание практики зависит от места её прохождения.

Практика проводится на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – организация), и университетом.

Обучающемуся предоставляется право самостоятельно выбрать базу практики.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить преддипломную практику в организации по месту работы, в случаях если осуществляемая ими профессиональная деятельность соответствует целям практики.

Перед началом практики для студентов проводится организационное собрание, на котором разъясняются цели и задачи, содержание, сроки практики, порядок её прохождения, формулируются задания практики, разъясняются формы, виды отчетности, порядок заполнения бланков отчетности, требования к оформлению отчетных документов, порядок защиты отчёта по практике, даются иные рекомендации по прохождению практики.

Перед прохождением практики студент должен изучить программу практики, при необходимости подготовить: ксерокопии своих свидетельств о постановке на учет в налоговом органе (ИНН), пенсионного страхования; получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой организацией-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены; подготовить фотографии (формат по требованию организации-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков в организации.

Студенты получают программу практики, направление на практику и иную необходимую для прохождения практики документацию.

По прибытии на практику производится согласование конкретного структурного подразделения, где будет проходить практика (при необходимости), проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Практику целесообразно начать с экскурсии по организации (структурному подразделению организации), ведущими специалистами организации обучающимся могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику организации, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д.

Организацию и руководство практикой осуществляют руководители практики от организации и от университета.

Руководители практики от университета контролируют реализацию программы практики и условия проведения практики организациями, проводят индивидуальные и групповые консультации в ходе практики, оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими заданий практики, оценивает результаты практики.

Руководители практики от организаций (назначаемые руководителем организации)) знакомят обучающихся с порядком прохождения практики, проводят инструктаж со студентами по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, помогают обучающимся овладеть профессиональными навыками.

При прохождении практики *обучающиеся обязаны:*

своевременно прибыть на место прохождения практики, иметь при себе все необходимые документы;

соблюдать действующие правила внутреннего трудового распорядка организации – места прохождения практики;

соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности;

выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести дневник практики с фиксацией результатов выполненной работы, фактических материалов, наблюдений, оценок и выводов как фрагментов будущего отчёта;

получить по месту проведения практики характеристику, отзыв о проделанной работе, подписанный надлежащим лицом;

в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики от университета, подготовить и сдать отчёт и другие документы практики.

При возникновении затруднений в процессе практики студент может обратиться к руководителю практики от университета либо от организации-базы практики и получить необходимые разъяснения.

*Примерный план прохождения практики:*

Задание	Отчётность
1. Ознакомиться с организацией, правилами безопасной работы, технологией производства/технологическим циклом предприятия и его организационной структурой, пройти инструктаж по технике безопасности, охране труда	Запись в соответствующем журнале организации и направлении на практику. Первый раздел отчёта - Описание организации – наименование и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности, .....
2. Ознакомиться с подразделением, в котором студент проходит практику, организацией деятельности энергетика (электромеханика), должностными инструкциями рабочих мест и инженерно-технического персонала...	Первый раздел отчёта - Описание подразделения – название, функции, задачи подразделения, должностные обязанности работников (кратко).
3. Выполнить задания по поручению и под наблюдением руководителя технологической практики от предприятия, назначенным руководителем предприятия из числа ИТР электромеханических служб предприятия.	Второй раздел отчёта - Составленные студентом документы – ..... и т. д., описание выполненной деятельности

## 6 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики обучающийся представляет набор документов: направление на практику с отметкой организации-базы практики; дневник практики; характеристику с места практики; отчёт по практике.

В процессе прохождения практики студент ведёт *дневник практики*. Дневник практики должен быть оформлен надлежащим образом, в него записываются сведения о выполненных студентом работах и заданиях. Записи должны быть конкретными, с указанием характера и объёма проделанной работы. Руководитель практики от организации проверяет дневник. В дневнике должна быть отметка о выполнении работ студентом с подписью руководителя практики от организации.

*Характеристика с места практики* должна обязательно содержать Фамилию. И. О. студента полностью, указание на отношение студента к работе, наличие или отсутствие жалоб на студента, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, степень сформированности компетенций, др.

Отчёт вместе с документами служит основанием для оценки результатов практики руководителем. Полученная оценка выставляется в ведомость и зачётную книжку обучающегося.

Содержание отчёта должно соответствовать программе практики, в нем обобщается и анализируется весь ход практики, выполнение заданий и других запланированных мероприятий. Отчёт должен иметь четкое построение, логическую последовательность, конкретность.

Отчёт по практике имеет следующую структуру: титульный лист, содержание, введение, основная часть (первый и второй разделы), заключение, приложения.

*Титульный лист* отчёта содержит: указание места прохождения практики, данные о руководителе практики от университета.

*Содержание* отчёта о прохождении практики помещают после титульного листа. В содержании отчёта указывают: перечень разделов (при желании параграфов), номера страниц, с которых начинается каждый из них.

*Во введении* следует отразить: место и сроки практики; её цели и задачи; выполненные обязанности, изученный информационный материал.

Введение не должно превышать 1 страницы компьютерного набора.

*Основная часть* отчёта содержит два раздела, каждый из которых может быть подразделен на параграфы.

*Первый раздел* «Краткая характеристика организации-базы практики» представляет собой характеристику места практики по следующей схеме: описание организации – наименование и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности; описание подразделения, где проходила учебная практика – название, функции, задачи подразделения, взаимосвязи (взаимодействие) с другими структурными подразделениями, полномочия, должностные обязанности работников (кратко).

*Второй раздел* отчёта о прохождении практики носит практический характер.

В нем должно быть сделано описание выполненной работы, указания на затруднения, которые встретились при прохождении практики.

Для повышения эффективности прохождения практики в отчёте рекомендуется зафиксировать:

- обязанности, которые было поручено выполнять в ходе практики (а также анализ – какие из порученных обязанностей было интересно выполнять, а какие нет, почему, с чем это связано?);

- трудности, которые было необходимо преодолеть (что не получалось, почему, какие были предложены для решения проблем?);

- внутренняя культура взаимоотношений между работниками (возникло ли желание работать в данной организации, почему?).

Объем основной части не должен превышать 4-5 страниц.

В *заключении* студент должен указать, как проходила практика, знания и навыки (компетенции), которые он приобрёл в ходе практики, выводы и предложения, к которым пришёл студент в результате прохождения практики.

Заключение должно быть по объёму не более 1-2 стр.

В *приложениях* располагают вспомогательный материал: графические, аудио-, фото-, видеоматериалы; проч.

Объем отчёта (без приложений) не должен превышать 7-8 страниц, набранных на компьютере.

Все документы практики должны быть подшиты в папку-скоросшиватель, заполнены в соответствии с требованиями. Документы располагаются и сшиваются в следующей последовательности: направление и задание на практику, дневник практики, характеристика (приложение 1), отчёт по практике - титульный лист, содержание (приложение 2 и 3), основной текст.

Готовый отчёт вместе с документами практики направляется на проверку руководителю практики от университета, который готовит отзыв об отчёте о прохождении практики.

К защите допускаются студенты, предоставившие руководителю практики от университета полный комплект документов о прохождении практики в установленные сроки.

По итогам практики проводится защита отчёта.

Защита отчёта по практике проводится руководителем практики от университета. К защите могут привлекаться руководители организаций - баз проведения практики и непосредственные руководители практики от принимающих организаций.

Форма защиты результатов практики - собеседование. Обучающийся кратко докладывает о содержании своей работы во время практики, отвечает на вопросы принимающих отчёт (проводящих защиту).

## **7 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Текущий контроль и оценка результатов практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения практики, выполнения практических работ, наблюдения за выполнением видов работ на практике и контроля качества их выполнения путём экспертной оценки деятельности обучающегося.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачёта (см. учебный план) путём собеседования (ответов на вопросы) и оценки отчётной документации по практике.

*Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации:* вопросы, отчёт по практике, дневник практики, характеристика с места практики, результат выполненных работ (чертежи, графики, планы...).

При оценке практики используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках рейтинга по практике представлены в комплекте оценочных средств по практике.

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

50-100 баллов – оценка «зачтено»;

0-49 баллов – оценка «не зачтено».

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся в период прохождения ими практики выступает программа практики.

Во время проведения практики используются следующие технологии: мастер-классы, обучение приёмам выполнения простейших операций на станках, индивидуальное обучение методикам решения технологических задач для различных методов обработки изделий, экскурсии и проч.

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 9.1 Учебная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Чеботаев Н.И. Электрификация горного производства. Часть 1. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства: Учебное пособие для вузов. — М.: Издательство МГГУ, 2003. — 103 с.	14
2	Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.Б. Онищенко. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 288 с. — (Сер. Бакалавриат).	45
3	Ахлюстин В. К. Электрификация обогатительных фабрик [Текст]: учебник / В. К. Ахлюстин. - М.: Недра, 1973. - 424 с.	96
4	Справочник энергетика карьера [Текст]: справочное издание / ред. В. А. Голубев. - М.: Недра, 1986. - 424 с.: ил.	47
5	Электропривод и электрификация приисков: Учебник для вузов / Г. А. Багаутинов, Ю. А. Марков, А. П. Маругин, В. С. Стариков. – М.: Недра, 1989. – 303 с.	61
6	Справочник механика рудообогатительной фабрики [Текст] / А. С. Донченко, В. А. Донченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1986. - 543 с.: табл., ил.	40

### 9.2 Ресурсы сети «Интернет»

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа:  
<http://window.edu.ru>

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации:  
<http://www.rosmintrud.ru>

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Для успешного прохождения практики студент использует:

Microsoft Windows 8 Professional

Microsoft Office Standard 2013

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

*Современные профессиональные базы данных:*

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

Scopus: база данных рефератов и цитирования  
<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Для проведения практики необходимо следующее материально-техническое оборудование: рабочее место, соответствующее нормам санитарно-гигиенического и противопожарного законодательства Российской Федерации, библиотека УГГУ.

Материально-техническое обеспечение практики возлагается на руководителей организаций, принимающих обучающихся для прохождения технологической практики.

## **12 ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Практика для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости может проводиться с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида (при предъявлении обучающимся), относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учётом характера выполняемых трудовых функций.

Выбор мест прохождения практик для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

Способы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости могут быть установлены с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по практике обучающихся из числа лиц с инвалидностью и обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации по практике для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на вопросы при защите отчёта по практике.

## **13. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТА**

Требования по оформлению отчёта, включая титульные листы, штампы, рамки, шифры и пр. приводятся в методических указаниях:

Садовников М. Е. Единые требования по оформлению текстовых и графических документов на кафедре ЭГП [Текст]: учебно-метод. пособие для студентов очного и заочного обучения / сост.: М. Е. Садовников, А. Л. Карякин, Х. Б. Юнусов; Уральский гос. горный ун-т. - Екатеринбург: УГГУ, 2018.- 31 с.





Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

### НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета

специальности \_\_\_\_\_ направляется в

\_\_\_\_\_

(наименование и адрес организации)

для прохождения \_\_\_\_\_ практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

М. П.

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

тел. кафедры: 8(343) \_\_\_\_\_

### Отметка организации

Дата прибытия студента в организацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Направлен

\_\_\_\_\_

(наименование структурного подразделения)

Приказ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Практику окончил « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Приказ № \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации

М. П.

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(ф. и. о.)

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПЕРИОД ПРАКТИКИ

Содержание индивидуального задания

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка выполнения индивидуального задания

---

---

---

### График (план) прохождения практики

Период	Характеристика работы	Текущий контроль (выполнено/не выполнено)	Подпись руководителя практики от университета/ организации
1 день практики 01.07.2018	Проведение инструктажа в организации по технике безопасности и охране труда		
02.07.2018- 03.07.2018	Создание конкретного представления о деятельности организации и соответствующего структурного подразделения		
...	...		
15.07.2018- 30.07.2018	Выполнение заданий по поручению и под наблюдением руководителя практики от предприятия: - .....; - .....;		

СОГЛАСОВАНО:

Подпись руководителя практики от университета \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

## ХАРАКТЕРИСТИКА С МЕСТА ПРАКТИКИ СТУДЕНТА

—  
(фамилия, имя, отчество)

Заключение организации о работе студента за период практики (технологические навыки, деловые качества, активность, дисциплина, участие в общественной работе организации)

Число пропущенных дней за время практики:

а) по уважительным причинам \_\_\_\_\_

б) по неуважительным причинам \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Печать и подпись руководителя организации \_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

## Отзыв

об отчёте о прохождении практики студента  
(заполняется руководителем практики от университета)

1. Выводы (характеристика отчёта в целом, соответствие объема, содержания отчёта программе):

---

---

---

2. Недостатки отчёта:

---

---

---

---

---

---

---

Оценка по результатам защиты:

---

---

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИМЕР ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

*Характеристика должна содержать указание на отношение студента к работе, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, вывод руководителя практики о полноте выполнения индивидуального задания и отсутствии / наличии замечаний к прохождению практики студента*

[Характеристика студента с места практики описывает его профессиональную подготовку, теоретические знания, практические навыки и деловые качества, которые он проявил в период прохождения практики. Писать документ нужно в официальном стиле, при этом необходимо указать в характеристике следующие сведения:

- фамилия и инициалы обучающегося;
- обязанности обучающегося в период прохождения практики;
- профессиональные качества студента;
- особенности студента, проявленные при общении с трудовым коллективом;
- практические навыки, освоенные студентом;
- оценку, выставленную студенту по результатам прохождения практики].

Главная цель составления характеристики студента с места практики — описание его профессиональной подготовки, а также новых знаний и навыков, которые он приобрел в процессе практической деятельности в конкретной организации. Подробная характеристика позволит руководителю практики со стороны учебного заведения объективно оценить ее эффективность и поставить обучающемуся справедливую оценку.

#### *Например*

Иванов Александр Александрович проходил технологическую практику в соответствии с программой. В период прохождения практики Иванов А.А. зарекомендовал себя с положительной стороны, дисциплинированным практикантом, стремящимся к получению новых знаний, навыков и умений, нацелена на повышение своей будущей профессиональной квалификации.

В период практики Иванов А.А. ознакомился со структурой, основными направлениями деятельности, работой специалиста, нормативными документами, регулирующими деятельность организации, спецификой функциональных обязанностей специалиста и принял активное участие в текущей деятельности.

Под руководством опытного специалиста, ..... изучал ....., методические материалы по .....; трудовое законодательство; определения перспективной и текущей потребности в ....; порядок оформления, ведения документации, связанной с .....; методы ....., порядок составления установленной отчетности; возможности использования современных информационных технологий в работе .....

К поручениям руководителя практики и выполняемой работе относилась добросовестно. Во время прохождения практики продемонстрировал знание теоретического материала, профессиональной терминологии...; умение применять теоретические знания на практике ....; продемонстрировала навыки проведения ....., умение найти.... и применить их; грамотно оформляла документацию.....

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, замечаний к прохождению практики нет.

Практика Иванова А.А. заслуживает положительной оценки.

Руководитель организации  
Ф.И.О

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_

Образец оформления титульного листа отчёта по практике



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**ОТЧЁТ**

о прохождении \_\_\_\_\_ практики  
(название практики)

\_\_\_\_\_  
(наименование организации прохождения практики)

Направление подготовки / Специальность:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротех-  
ника

Профиль /Специализация:  
*Электротехнические комплексы и системы  
горных и промышленных предприятий*

Студент: Борисов А. В.  
Группа: ЭЭТ-22

Руководитель практики от университета:  
Стариков В. С.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Екатеринбург

Образец оформления содержания отчёта по практике

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Краткая характеристика организации - места практики	5
1.1	Организационная структура организации и нормативная основа ее деятельности	...
1.2	Характеристика структурного подразделения	...
	....	...
2	Практический раздел – выполненные работы	
3	Характеристика условий труда на практике	
	Заключение	
	Приложения	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

И. о. Проректора по учебно-методической работе

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Б2.В.03 (П) ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

**Часть 3**

Специальность

**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)

**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электрификации горных предприятий

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Садовников М. Е.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горно-механический

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Стариков В. С., доц., к. т. н.

## 1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Практика ориентирована на практическую подготовку путём непосредственного выполнения обучающимся определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка способствует развитию и повышению мотивации к профессиональной деятельности, осознанию себя как компетентного специалиста. Кроме того, она позволяет обучающемуся попробовать свои силы в выбранной профессии, научиться применять теоретические знания, полученные в ходе теоретического обучения.

Основная цель **производственно-технологической практики, ч. 3** - закрепить теоретические и практические знания, полученные при изучении дисциплин профессионального цикла; изучить права и обязанности электротехнического и электротехнологического персонала, мастера цеха, участка; изучить технологический процесс, технологическое и электрооборудование электротехнического комплекса одного из производств; получить практические навыки по организации производства, эксплуатации и ремонту электромеханического оборудования горных и промышленных предприятий; приобрести профессиональные умения и опыт профессиональной деятельности; изучить вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии; ознакомиться с мероприятиями по защите окружающей среды; ознакомиться с экономической деятельностью предприятия.

Задачами **производственно-технологической практики, ч. 3** являются:

- приобретение практических навыков самостоятельной работы в должности рабочего или ИТР;
- приобретение производственного опыта работы с оборудованием, используемым на горных и промышленных предприятиях;
- изучение и освоение технологии, применяемой на предприятии;
- приобретение опыта инженерного руководства структурным подразделением предприятия, на котором непосредственно проходит практика,
- проверка деловых качеств студентов в производственных условиях.

<i>№ п\п</i>	<i>Вид практики</i>	<i>Способ и формы проведения практики</i>	<i>Место проведения практики</i>
1.	<b>Производственно-технологическая практика, ч. 3</b>	Способы проведения: стационарная (г. Екатеринбург) или выездная (вне г. Екатеринбурга).  Формы проведения практики: дискретно	<b>Производственно-технологическая практика, ч.3</b> проводится как в структурных подразделениях УГГУ (возможно посещение профильных организаций с целью изучения их опыта решения конкретных профессиональных и производственных задач в соответствии с заданием практики), так на предприятиях, деятельность которых соответствует видам деятельности, осваиваемым в рамках ОПОП ВО, с которыми у УГГУ заключены договоры о практике.  Студенты заочной формы обучения могут пройти практику по месту работы, если деятельность организации связана с обогащением полезных ископаемых, при этом профессиональная деятельность, осуществляемая ими, должна соответствовать содержанию практики. В случае несоответствия (отсутствия) места работы профилю обучения, студент обязан согласовать порядок прохождения практики с выпускающей кафедрой.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом **производственно-технологической практики, ч.3** является формирование у обучающихся следующих компетенций:

*профессиональных*

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи **(ПК-1.1)**;

- способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности **(ПК-1.2)**;

- способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств **(ПК-1.3)**;

- способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок **(ПК-1.4)**;

- способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий **(ПК-1.5)**;

- способен участвовать в организации работ по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов **(ПК-1.6)**.

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
ПК-1.1 Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи ПК-1.2. Способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6	ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий, таких как технология больших данных, ВІМ технологии и т. Д ПК-1.2.1. Принимает участие во внедрении, обеспечении функционирования и мониторинга систем управления охраной труда в горной промышленности, включая использова-	<i>знать</i>	организацию технологического процесса на предприятии; вспомогательные технологические процессы и оборудование, обеспечивающие основную деятельность предприятия; особенности систем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия; системы электроприводов машин и установок предприятия; организационные и технические мероприятия по соблюдению ПТЭ и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей; методики проведения технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых оперативных решений, изыскания возможности повышения эффективности производства, обеспечения подразделений предприятия необходимыми

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>ПК-1.3. Способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств</p> <p>ПК-1.4. Способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p> <p>ПК-1.5. Способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий</p> <p>ПК-1.6. Способен участвовать в</p>		<p>ние технологии больших данных и различного специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.2.2. Продумывает и предлагает мероприятия по улучшению работ и технологий по внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности, основываясь, в том числе, на возможностях, предоставляемых современными цифровыми технологиями</p> <p>ПК-1.3.1. Обладает знаниями и пониманием процессов организации и управления производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств</p> <p>ПК-1.3.2. Демонстрирует навыки организации и управления производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств, в том числе и с использованием цифровых технологий</p> <p>ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы</p> <p>ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов</p> <p>ПК-1.4.4. Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе с использованием систем спе-</p>		<p>техническими данными, нормативными документами, материалами, оборудованием; пути и способы по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия);</p>
			<p><i>уметь</i></p>	<p>применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования систем электроснабжения; использовать правила техники безопасности и нормы охраны труда в производственной деятельности;</p> <p>составлять расчетные схемы и схемы замещения для расчета характеристик режимов, показателей качества электроэнергии и надежности систем электроснабжения; применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования систем электроснабжения; использовать правила техники безопасности и нормы охраны труда в производственной деятельности;</p> <p>осуществлять техническое руководство работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства; создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации технических систем подземных объектов различного назначения;</p>
<p><i>владеть</i></p>	<p>практическими навыками для разработки и реализации мероприятий по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;</p> <p>навыками практического выбора схем электроснабжения</p>			

<i>Компетенция</i>	<i>Код по ФГОС</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
1	2	3	4
<p>организации работ по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов</p>		<p>специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования  ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения  ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы данных типовых проектов и справочную информацию  ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации с использованием программного обеспечения общего назначения  ПК-1.6.1. Демонстрирует знания организации работ по проектированию электротехнических комплексов, систем АСУ ТП на основе электротехнических комплексов  ПК-1.6.2. Демонстрирует умение организовать работы по проектированию электротехнических комплексов, систем АСУ ТП на основе электротехнических комплексов, используя электронные базы данных нормативно-технической документации и прикладное программное обеспечение общего назначения  ПК-1.6.3. Демонстрирует знания организации исследовательских работ по оценке состояния, оптимизации и диагностики электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин электротехнических комплексов и систем используя, при необходимости соответствующее прикладное программное обеспечение  ПК-1.6.4. Выполняет составление планов и календарных графиков работ по оценке состояния, оптимизации и диагностики электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин электротехнических комплексов и си-</p>	<p>объектов различного назначения; навыками выбора оборудования систем электроснабжения горных и промышленных предприятий; навыками производства испытаний электроустановок, электромонтажных и пуско-наладочных работ; навыками выполнения ремонтов электромеханического оборудования предприятий; знаниями, необходимыми для разработки, согласования и утверждения нормативных документов, регламентирующих порядок выполнения работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства.</p>

<i>Компетенция</i>	<i>Код по ФГОС</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>	
1	2	3	4	
		стем с использованием программного обеспечения общего назначения ПК-1.6.5. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы ПК-1.6.6. Демонстрирует знание критериев и научных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов.		

### **3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Производственно-технологическая практика, ч. 3** обучающихся УГГУ является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, входит в Блок 2 «Практика» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся в университете и (или) на базах практики.

### **4 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ**

Общая трудоёмкость практики составляет 12 зачётных единиц, 432 часа, в том числе в форме практической подготовки – 216 часов.

Общее время прохождения практики 8 недель.

### **5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ЕЁ ОРГАНИЗАЦИЯ**

№ п/п	Этапы и краткое содержание практики	Практическая подготовка час.	Самостоятельная работа, час	Формы контроля
	<i>Информационный</i>	3	0	
1	Организационное собрание, формулирование задания на практику, получение необходимых консультаций по организации и методике проведения работ со стороны руководителя практики от университета	2	0	Собеседование, отчёт по практике

2	Ознакомление с требованиями охраны труда, безопасности жизнедеятельности, пожарной безопасности, правил внутреннего трудового распорядка	1	0	Запись в журнале организации, заполнение соответствующего раздела в направлении на практику
	<i>Практический</i>	205	170	
3	Знакомство с организацией, изучение условий её функционирования (ознакомление с организационной структурой, системой управления организации, функциями подразделения, основными нормативными правовыми актами)	2	4	Собеседование, дневник практики, отчёт по практике
4	Изучение правоохранительной деятельности организации	1	4	Собеседование, отчёт по практике
5	Выполнение обучающимися заданий, участие в различных видах профессиональной деятельности, непосредственное участие в осуществлении полномочий правоохранительных органов, а также в мероприятиях, проводимых ими	202	162	Собеседование, отчёт по практике, дневник практики характеристика с места практики
	<i>Результативно-оценочный</i>	8	46	
6	Подготовка отчёта о практике, получение характеристики, заверение документов по месту практики, защита отчёта	8	46	Защита отчёта по итогам прохождения практики
<b>Всего:</b>		<b>216</b>	<b>216</b>	<b>Зачёт</b>

При реализации практики образовательная деятельность организована в форме практической подготовки путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Обучающийся выполняет в соответствии с целями, задачами и заданием руководителя практики работы по месту прохождения практики, фиксирует все виды выполняемой работы в дневнике прохождения практики.

Конкретное содержание практики зависит от места её прохождения.

Практика проводится на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – организация), и университетом.

Обучающемуся предоставляется право самостоятельно выбрать базу практики.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить преддипломную практику в организации по месту работы, в случаях если осуществляемая ими профессиональная деятельность соответствует целям практики.

Перед началом практики для студентов проводится организационное собрание, на котором разъясняются цели и задачи, содержание, сроки практики, порядок её прохождения,

формулируются задания практики, разъясняются формы, виды отчётности, порядок заполнения бланков отчётности, требования к оформлению отчётных документов, порядок защиты отчёта по практике, даются иные рекомендации по прохождению практики.

Перед прохождением практики студент должен изучить программу практики, при необходимости подготовить: ксерокопии своих свидетельств о постановке на учёт в налоговом органе (ИНН), пенсионного страхования; получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой организацией-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены; подготовить фотографии (формат по требованию организации-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков в организации.

Студенты получают программу практики, направление на практику и иную необходимую для прохождения практики документацию.

По прибытии на практику производится согласование конкретного структурного подразделения, где будет проходить практика (при необходимости), проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Практику целесообразно начать с экскурсии по организации (структурному подразделению организации), ведущими специалистами организации обучающимся могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику организации, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д.

Организацию и руководство практикой осуществляют руководители практики от организации и от университета.

Руководители практики от университета контролируют реализацию программы практики и условия проведения практики организациями, проводят индивидуальные и групповые консультации в ходе практики, оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими заданий практики, оценивает результаты практики.

Руководители практики от организаций (назначаемые руководителем организации)) знакомят обучающихся с порядком прохождения практики, проводят инструктаж со студентами по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, помогают обучающимся овладеть профессиональными навыками.

При прохождении практики *обучающиеся обязаны:*

своевременно прибыть на место прохождения практики, иметь при себе все необходимые документы;

соблюдать действующие правила внутреннего трудового распорядка организации – места прохождения практики;

соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности;

выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести дневник практики с фиксацией результатов выполненной работы, фактических материалов, наблюдений, оценок и выводов как фрагментов будущего отчёта;

получить по месту проведения практики характеристику, отзыв о проделанной работе, подписанный надлежащим лицом;

в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики от университета, подготовить и сдать отчёт и другие документы практики.

При возникновении затруднений в процессе практики студент может обратиться к руководителю практики от университета либо от организации-базы практики и получить необходимые разъяснения.

*Примерный план прохождения практики:*

Задание	Отчётность
1. Ознакомиться с организацией, правилами безопасной работы, технологией производства/технологическим циклом предприятия и его организационной структурой, пройти инструктаж по технике безопасности, охране труда	Запись в соответствующем журнале организации и направлении на практику. Первый раздел отчёта - Описание организации – наименование и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности, ...
2. Ознакомиться с подразделением, в котором студент проходит практику, организацией деятельности энергетика (электромеханика), должностными инструкциями рабочих мест и инженерно-технического персонала...	Первый раздел отчёта - Описание подразделения – название, функции, задачи подразделения, должностные обязанности работников (кратко).
3. Выполнить задания по поручению и под наблюдением руководителя технологической практики от предприятия, назначенным руководителем предприятия из числа ИТР электромеханических служб предприятия.	Второй раздел отчёта - Составленные студентом документы – ..... и т. д., описание выполненной деятельности

## 6 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики обучающийся представляет набор документов: направление на практику с отметкой организации-базы практики; дневник практики; характеристику с места практики; отчёт по практике.

В процессе прохождения практики студент ведёт *дневник практики*. Дневник практики должен быть оформлен надлежащим образом, в него записываются сведения о выполненных студентом работах и заданиях. Записи должны быть конкретными, с указанием характера и объёма проделанной работы. Руководитель практики от организации проверяет дневник. В дневнике должна быть отметка о выполнении работ студентом с подписью руководителя практики от организации.

*Характеристика с места практики* должна обязательно содержать Фамилию. И. О. студента полностью, указание на отношение студента к работе, наличие или отсутствие жалоб на студента, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, степень сформированности компетенций, др.

Отчёт вместе с документами служит основанием для оценки результатов практики руководителем. Полученная оценка выставляется в ведомость и зачётную книжку обучающегося.

Содержание отчёта должно соответствовать программе практики, в нем обобщается и анализируется весь ход практики, выполнение заданий и других запланированных мероприятий. Отчёт должен иметь чёткое построение, логическую последовательность, конкретность.

Отчёт по практике имеет следующую структуру: титульный лист, содержание, введение, основная часть (первый и второй разделы), заключение, приложения.

*Титульный лист* отчёта содержит: указание места прохождения практики, данные о руководителе практики от университета.

*Содержание* отчёта о прохождении практики помещают после титульного листа. В содержании отчёта указывают: перечень разделов (при желании параграфов), номера страниц, с которых начинается каждый из них.

*Во введении* следует отразить: место и сроки практики; её цели и задачи; выполненные обязанности, изученный информационный материал.

Введение не должно превышать 1 страницы компьютерного набора.

*Основная часть* отчёта содержит два раздела, каждый из которых может быть подразделён на параграфы.

*Первый раздел* «Краткая характеристика организации-базы практики» представляет собой характеристику места практики по следующей схеме: описание организации – наименование и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности; описание подразделения, где проходила учебная практика – название, функции, задачи подразделения, взаимосвязи (взаимодействие) с другими структурными подразделениями, полномочия, должностные обязанности работников (кратко).

*Второй раздел* отчёта о прохождении практики носит практический характер.

В нем должно быть сделано описание выполненной работы, указания на затруднения, которые встретились при прохождении практики.

Для повышения эффективности прохождения практики в отчёте рекомендуется зафиксировать:

- обязанности, которые было поручено выполнять в ходе практики (а также анализ – какие из порученных обязанностей было интересно выполнять, а какие нет, почему, с чем это связано?);

- трудности, которые было необходимо преодолеть (что не получалось, почему, какие были предложены для решения проблем?);

- внутренняя культура взаимоотношений между работниками (возникло ли желание работать в данной организации, почему?).

Объем основной части не должен превышать 4-5 страниц.

В *заключении* студент должен указать, как проходила практика, знания и навыки (компетенции), которые он приобрёл в ходе практики, выводы и предложения, к которым пришёл студент в результате прохождения практики.

Заключение должно быть по объёму не более 1-2 стр.

В *приложениях* располагают вспомогательный материал: графические, аудио-, фото-, видеоматериалы; проч.

Объем отчёта (без приложений) не должен превышать 7-8 страниц, набранных на компьютере.

Все документы практики должны быть подшиты в папку-скоросшиватель, заполнены в соответствии с требованиями. Документы располагаются и сшиваются в следующей последовательности: направление и задание на практику, дневник практики, характеристика (приложение 1), отчёт по практике - титульный лист, содержание (приложение 2 и 3), основной текст.

Готовый отчёт вместе с документами практики направляется на проверку руководителю практики от университета, который готовит отзыв об отчёте о прохождении практики.

К защите допускаются студенты, предоставившие руководителю практики от университета полный комплект документов о прохождении практики в установленные сроки.

По итогам практики проводится защита отчёта.

Защита отчёта по практике проводится руководителем практики от университета. К защите могут привлекаться руководители организаций - баз проведения практики и непосредственные руководители практики от принимающих организаций.

Форма защиты результатов практики - собеседование. Обучающийся кратко докладывает о содержании своей работы во время практики, отвечает на вопросы принимающих отчёт (проводящих защиту).

## **7 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Текущий контроль и оценка результатов практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения практики, выполнения практических работ, наблюдения за выполнением видов работ на практике и контроля качества их выполнения путём экспертной оценки деятельности обучающегося.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачёта (см. учебный план) путём собеседования (ответов на вопросы) и оценки отчётной документации по практике.

*Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации:* вопросы, отчёт по практике, дневник практики, характеристика с места практики, результат выполненных работ (чертежи, графики, планы...).

При оценке практики используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках рейтинга по практике представлены в комплекте оценочных средств по практике.

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

50-100 баллов – оценка «зачтено»;

0-49 баллов – оценка «не зачтено».

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся в период прохождения ими практики выступает программа практики.

Во время проведения практики используются следующие технологии: мастер-классы, обучение приёмам выполнения простейших операций на станках, индивидуальное обучение методикам решения технологических задач для различных методов обработки изделий, экскурсии и проч.

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 9.1 Учебная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Чеботаев Н.И. Электрификация горного производства. Часть 1. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства: Учебное пособие для вузов. — М.: Издательство МГГУ, 2003. — 103 с.	14
2	Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г. Б. Онищенко. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 288 с. — (Сер. Бакалавриат).	45
3	Ахлюстин В. К. Электрификация обогатительных фабрик [Текст]: учебник / В. К. Ахлюстин. - М.: Недра, 1973. - 424 с.	96
4	Справочник энергетика карьера [Текст]: справочное издание / ред. В. А. Голубев. - М.: Недра, 1986. - 424 с.: ил.	47
5	Электропривод и электрификация приисков: Учебник для вузов / Г. А. Багаутинов, Ю. А. Марков, А. П. Маругин, В. С. Стариков. – М.: Недра, 1989. – 303 с.	61
6	Справочник механика рудообогатительной фабрики [Текст] / А. С. Донченко, В. А. Донченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1986. - 543 с.: табл., ил.	40

### 9.2 Ресурсы сети «Интернет»

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа:  
<http://window.edu.ru>

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации:  
<http://www.rosmintrud.ru>

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Для успешного прохождения практики студент использует:

Microsoft Windows 8 Professional

Microsoft Office Standard 2013

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

*Современные профессиональные базы данных:*

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

Scopus: база данных рефератов и цитирования  
<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Для проведения практики необходимо следующее материально-техническое оборудование: рабочее место, соответствующее нормам санитарно-гигиенического и противопожарного законодательства Российской Федерации, библиотека УГГУ.

Материально-техническое обеспечение практики возлагается на руководителей организаций, принимающих обучающихся для прохождения технологической практики.

## **12 ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Практика для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости может проводиться с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида (при предъявлении обучающимся), относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учётом характера выполняемых трудовых функций.

Выбор мест прохождения практик для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

Способы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости могут быть установлены с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по практике обучающихся из числа лиц с инвалидностью и обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации по практике для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на вопросы при защите отчёта по практике.

## **13. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТА**

Требования по оформлению отчёта, включая титульные листы, штампы, рамки, шифры и пр. приводятся в методических указаниях:

Садовников М. Е. Единые требования по оформлению текстовых и графических документов на кафедре ЭГП [Текст]: учебно-метод. пособие для студентов очного и заочного обучения / сост.: М. Е. Садовников, А. Л. Карякин, Х. Б. Юнусов; Уральский гос. горный ун-т. - Екатеринбург: УГГУ, 2018.- 31 с.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

### НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета

специальности \_\_\_\_\_ направляется в

\_\_\_\_\_

(наименование и адрес организации)

для прохождения \_\_\_\_\_ практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

М. П.

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

тел. кафедры: 8(343) \_\_\_\_\_

### Отметка организации

Дата прибытия студента в организацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Направлен

\_\_\_\_\_

(наименование структурного подразделения)

Приказ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Практику окончил « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Приказ № \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации

М. П.

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(ф. и. о.)

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПЕРИОД ПРАКТИКИ

Содержание индивидуального задания

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка выполнения индивидуального задания

---

---

---

### График (план) прохождения практики

Период	Характеристика работы	Текущий контроль (выполнено/не выполнено)	Подпись руководителя практики от университета/ организации
1 день практики 01.07.2018	Проведение инструктажа в организации по технике безопасности и охране труда		
02.07.2018- 03.07.2018	Создание конкретного представления о деятельности организации и соответствующего структурного подразделения		
...	...		
15.07.2018- 30.07.2018	Выполнение заданий по поручению и под наблюдением руководителя практики от предприятия: - .....; - .....;		

СОГЛАСОВАНО:

Подпись руководителя практики от университета \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

## ХАРАКТЕРИСТИКА С МЕСТА ПРАКТИКИ СТУДЕНТА

—  
(фамилия, имя, отчество)

Заключение организации о работе студента за период практики (технологические навыки, деловые качества, активность, дисциплина, участие в общественной работе организации)

Число пропущенных дней за время практики:

а) по уважительным причинам \_\_\_\_\_

б) по неуважительным причинам \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Печать и подпись руководителя организации \_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

## Отзыв

об отчёте о прохождении практики студента  
(заполняется руководителем практики от университета)

1. Выводы (характеристика отчёта в целом, соответствие объема, содержания отчёта программе):

---

---

---

2. Недостатки отчёта:

---

---

---

---

---

---

---

Оценка по результатам защиты:

---

---

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИМЕР ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

*Характеристика должна содержать указание на отношение студента к работе, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, вывод руководителя практики о полноте выполнения индивидуального задания и отсутствии / наличии замечаний к прохождению практики студента*

[Характеристика студента с места практики описывает его профессиональную подготовку, теоретические знания, практические навыки и деловые качества, которые он проявил в период прохождения практики. Писать документ нужно в официальном стиле, при этом необходимо указать в характеристике следующие сведения:

- фамилия и инициалы обучающегося;
- обязанности обучающегося в период прохождения практики;
- профессиональные качества студента;
- особенности студента, проявленные при общении с трудовым коллективом;
- практические навыки, освоенные студентом;
- оценку, выставленную студенту по результатам прохождения практики].

Главная цель составления характеристики студента с места практики — описание его профессиональной подготовки, а также новых знаний и навыков, которые он приобрел в процессе практической деятельности в конкретной организации. Подробная характеристика позволит руководителю практики со стороны учебного заведения объективно оценить ее эффективность и поставить обучающемуся справедливую оценку.

#### *Например*

Иванов Александр Александрович проходил технологическую практику в соответствии с программой. В период прохождения практики Иванов А.А. зарекомендовал себя с положительной стороны, дисциплинированным практикантом, стремящимся к получению новых знаний, навыков и умений, нацелена на повышение своей будущей профессиональной квалификации.

В период практики Иванов А.А. ознакомился со структурой, основными направлениями деятельности, работой специалиста, нормативными документами, регулирующими деятельность организации, спецификой функциональных обязанностей специалиста и принял активное участие в текущей деятельности.

Под руководством опытного специалиста, ..... изучал ....., методические материалы по .....; трудовое законодательство; определения перспективной и текущей потребности в ....; порядок оформления, ведения документации, связанной с .....; методы ....., порядок составления установленной отчетности; возможности использования современных информационных технологий в работе .....

К поручениям руководителя практики и выполняемой работе относилась добросовестно. Во время прохождения практики продемонстрировал знание теоретического материала, профессиональной терминологии...; умение применять теоретические знания на практике ....; продемонстрировала навыки проведения ....., умение найти.... и применить их; грамотно оформляла документацию.....

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, замечаний к прохождению практики нет.

Практика Иванова А.А. заслуживает положительной оценки.

Руководитель организации  
Ф.И.О

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_

Образец оформления титульного листа отчёта по практике



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**ОТЧЁТ**

о прохождении \_\_\_\_\_ практики  
(название практики)

\_\_\_\_\_  
(наименование организации прохождения практики)

Направление подготовки / Специальность:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротех-  
ника

Профиль /Специализация:  
*Электротехнические комплексы и системы  
горных и промышленных предприятий*

Студент: Борисов А. В.  
Группа: ЭЭТ-22

Руководитель практики от университета:  
Стариков В. С.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Екатеринбург

Образец оформления содержания отчёта по практике

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Краткая характеристика организации - места практики	5
1.1	Организационная структура организации и нормативная основа ее деятельности	...
1.2	Характеристика структурного подразделения	...
	....	...
2	Практический раздел – выполненные работы	
3	Характеристика условий труда на практике	
	Заключение	
	Приложения	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**Б2.0.01(У) ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

Специальность

**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)

**«Электрификация и автоматизация горного производства»**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Геодезии и кадастров

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Акулова Е.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 09.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горно-механического

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол №2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Бедрина С. А.

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой  
электрификации горных предприятий**

Заведующий кафедрой

  
*подпись*

Садовников М. Е.

## 1 ВИД И ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Практика – форма практической подготовки. Практика ориентирована на практическую подготовку путём непосредственного выполнения обучающимся определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка способствует развитию и повышению мотивации к профессиональной деятельности, осознанию себя как компетентного специалиста. Кроме того, она позволяет обучающемуся попробовать свои силы в выбранной профессии, научиться применять теоретические знания, полученные в ходе теоретического обучения.

Основная цель геодезической практики - закрепление теоретических и практических знаний; овладение на основе полученных теоретических знаний первичными профессиональными навыками и умениями по производству основных видов топографо-геодезических работ, применяемых в инженерном обеспечении деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения; формирование умения организовать самостоятельный трудовой процесс.

Задачами геодезической практики являются:

- практическое закрепление теоретических знаний, полученных в период обучения;
- получение студентами начальных сведений о будущей профессиональной деятельности;
- приобретение опыта профессиональной деятельности путём выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью в составе маркшейдерско-геодезической службы на горном или строительном предприятиях;
- выполнение заданий кафедры.

<i>Вид и тип практики</i>	<i>Способы проведения практики</i>	<i>Место проведения практики</i>
Учебная - геодезическая практика	Стационарная	Учебная геодезическая практика проводится на кафедре геодезии и кадастров
	Обучающиеся заочной формы обучения, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, могут пройти практику по месту работы, если деятельность организации связана с топографо-геодезическими работами, при этом профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям образовательной программы к проведению практики, содержанию практики. В случае несоответствия (отсутствия) места работы профилю обучения, обучающийся обязан согласовать практическую подготовку с выпускающей кафедрой.	

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или реабилитации инвалида (при предъявлении обучающимся), относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учётом характера выполняемых трудовых функций.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом **учебной геодезической** практики является формирование у обучающихся следующих компетенций:

*общепрофессиональных*

- Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать результаты (ОПК-12)

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать результаты	ОПК-12	ОПК-12.1. Определяет пространственно-геометрическое положение объектов на земной поверхности, в подземных и открытых горных выработках, осуществляют вынос проектов в натуру и их контроль, подсчёт объёмов горных и строительных работ с использованием маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов. ОПК-12.2. Обрабатывает результаты маркшейдерско-геодезических измерений и осуществляет их интерпретацию. ОПК-12.3. Создаёт и пополняет маркшейдерско-геодезическую и горно-графическую документацию.	<i>знать</i>	- методы определения пространственно-геометрического положения объектов; - технологию выполнения геодезических и маркшейдерских измерений; - методику обработки результатов измерений.
			<i>уметь</i>	- выполнять геодезические и маркшейдерские измерения; - обрабатывать и анализировать результаты измерений.
			<i>владеть</i>	- навыками работы с приборами.

## 3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная геодезическая практика обучающихся УГГУ является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, входит в Блок 2 «Практика» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся в университете и (или) на базах практики.

## 4 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоёмкость учебной геодезической практики составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

Общее время прохождения учебной геодезической практики 2 недели.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	№ недели (при необходимости)	Разделы (этапы) практики и содержание	Трудоёмкость (в часах) - учебная работа/ самостоятельная работа		Формы контроля
			учебная	СР	
		<i>Подготовительный (организационный) этап</i>			
1		Организационное собрание, инструктаж по технике безопасности, организационные вопросы, формирования бригад	1		Заполнение журнала техники безопасности
2		Выполнение проверок приборов	3	2	Отчёт по практике
		<i>Основной этап</i>			
3		<b>Создание плано-высотного съёмочного обоснования.</b>	16	8	Отчёт по практике
3.1		Рекогносцировка местности закрепление пунктов геодезического съёмочного обоснования	4	2	
3.2		Измерение горизонтальных и вертикальных углов на пунктах тахеометрического хода, измерение длин сторон геодезического съёмочного обоснования (тахеометрического хода)	4	2	
3.3		Привязка тахеометрического хода к пунктам ГГС.	4	2	
3.4		Камеральные работы (вычисление координат и высот пунктов плано-высотного съёмочного обоснования).	4	2	
4		<b>Тахеометрическая съёмка</b>	16	8	
4.1		Работа на станции. Заполнение полевого журнала тахеометрической съёмки. Составление абриса.	4	2	
4.2		Построение координатной сетки. Нанесение точек тахеометрического хода по координатам.	4	2	
4.3		Нанесение ситуации и точек рельефа по данным тахеометрического журнала и абрисов.	4	2	
4.4		Вычерчивание топографического плана в соответствии с принятыми условными знаками.	4	2	
5		<b>Инженерно-техническое нивелирование</b>	16	8	собеседование
5.1		Рекогносцировка трассы. Разбивка пикетажа и поперечных профилей.	4	2	
5.2		Нивелирование по трассе. Работа на станции. Полевой контроль.	4	2	
5.3		Камеральная обработка результатов нивелирования. Обработка нивелирного журнала. вычисление отметок пикетов и плюсовых точек.	4	2	
5.4		Построение профиля трассы. Построения профилей поперечников.	4	2	
6		<b>Инженерно-геодезические задачи. Разбивочные работы.</b>	16	2	
6.5		Вынос в натуру точки с проектными координатами (полярным способом). Вынос в натуру точки с проектной отметкой	16	2	
		<i>Итоговый (заключительный) этап</i>			
7		Подготовка отчёта о практике, защита отчёта	4	8	Защита отчёта по итогам прохождения практики
		<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>Зачёт</b>

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях обеспечения организации самостоятельной работы обучающихся в период практики перед началом практики для обучающихся проводится организационное собрание, на котором разъясняются цели и задачи, содержание, сроки практики, порядок её прохождения, сообщается информация о предприятиях-базах практик и количестве предоставляемых мест на них, формулируются задания практики, разъясняются формы, виды отчётности, порядок заполнения бланков отчётности, требования к оформлению отчётных документов, порядок защиты отчёта по практике, даются иные рекомендации по прохождению практики.

Перед началом практики в организации обучающимся необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности. Практику целесообразно начать с экскурсии по организации (структурному подразделению организации), ведущими специалистами организации обучающимся могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику продукции организации, технологию её производства, контроль качества продукции, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д.

Организация учебной геодезической практики на местах возлагается на руководителя организации, который назначает её руководителем практического работника и организует прохождение практики в соответствии с программой практики.

**Общие рекомендации обучающимся по прохождению учебной геодезической практики:**

Перед прохождением практики обучающийся должен изучить программу, представленную учебно-методическую документацию по практике и обратиться к соответствующим нормативным материалам, литературе с тем, чтобы быть подготовленным к выполнению определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, к решению задач практики, конкретных практических вопросов.

При необходимости обучающиеся должны подготовить: ксерокопии своих свидетельств о постановке на учёт в налоговом органе (ИНН), пенсионного страхования; получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой предприятием-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены; подготовить фотографии (формат по требованию предприятия-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков на предприятия, в учреждения, организации.

В рамках *самостоятельной работы* обучающемуся рекомендуется проработать конспекты лекций, учебников и других нормативно-технических изданий. Контроль качества самостоятельной работы обучающихся производится при защите отчёта по практике.

При прохождении практики *обучающиеся обязаны:*

своевременно прибыть на место прохождения практики, иметь при себе все необходимые документы, в том числе паспорт, направление на практику (приложение 1);

подчиняться действующим правилам внутреннего трудового распорядка организации – места прохождения практики;

изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;

полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;

выполнять задания руководителя практики от организации;

быть вежливым и внимательным в общении;

вести записи о проделанной работе, чтобы в дальнейшем в отчёте описать содержание проделанной работы;

в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики от кафедры, подготовить и сдать отчёт и другие документы практики на кафедру.

При возникновении затруднений в процессе практики обучающийся может обратиться к руководителю практики от университета либо от организации-базы практики и получить необходимые разъяснения.

*Примерный план прохождения практики:*

Задание	Отчётность
<i>Знакомство с основами будущей профессии</i>	
1. Ознакомиться с организацией, технологией выполнения топографо-геодезических работ, выполнить рекогносцировку местности, пройти инструктаж по технике безопасности, охране труда	Первый раздел отчёта – описать физико-географические характеристики района выполнения работ, геодезическую изученность района работ.
<i>Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций (умений и навыков)</i>	
2. Выполнить задания по поручению и под наблюдением преподавателя: - создать планово-высотное съёмочное обоснование; - выполнить тахеометрическую съёмку; - произвести инженерно-техническое нивелирование; - выполнить разбивочные работы, инженерно-геодезические задачи.	Второй раздел отчёта – описание выполненной деятельности, с указанием полученных результатов, анализ топографо-геодезических измерений, составление и оформление топографического плана

## 6 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам учебной геодезической практики обучающийся представляет набор документов:

направление и задание на практику, заполненное соответствующим образом (приложение 1 и 2);

характеристику с места практики (приложение 3);

отчёт обучающегося.

Отчёт вместе с документами служит основанием для оценки результатов учебной геодезической практики руководителем практики от университета. Полученная оценка выставляется в ведомость и зачётную книжку обучающегося.

Содержание отчёта должно соответствовать программе практики, в нем обобщается и анализируется весь ход практики, выполнение заданий и других запланированных мероприятий. Отчёт должен иметь чёткое построение, логическую последовательность, конкретность.

Отчёт по учебной геодезической практике имеет следующую структуру: титульный лист (приложение 4), задание на практику, содержание (приложение 5), введение, основная часть (первый и второй разделы), заключение, приложения.

*Титульный лист* отчёта содержит: указание места прохождения практики, данные о руководителе практики от университета

После титульного листа помещается задание на практику, характеристику с места практики.

*Содержание* отчёта о прохождении учебной практики помещают после титульного листа и индивидуального задания. В содержании отчёта указывают: перечень разделов (при желании параграфов), номера страниц, с которых начинается каждый из них (образец – приложение Б).

*Во введении* следует отразить: место и сроки практики; её цели и задачи; выполненные обязанности, изученный информационный материал.

Введение не должно превышать 1 страницы компьютерного набора.

*Основная часть* отчёта для студентов очного обучения содержит два раздела, каждый из которых может быть подразделён на параграфы.

*Первый раздел* «Краткая характеристика места проведения практики» должна содержать характеристику места практики по следующей схеме: физико-географическое положение района работ, геодезическая изученность.

*Второй раздел* отчёта о прохождении учебной геодезической практики носит практический характер.

В нем должно быть сделано описание выполненной работы, указания на затруднения, которые встретились при прохождении практики.

Для повышения эффективности прохождения практики в отчёте рекомендуется описать и дать характеристику, в том числе с указанием результатов оценки точности:

Процесс рекогносцировки местности и закладки центров, поверки теодолита;

Измерение горизонтальных и вертикальных углов, измерение расстояний;

Вычисление координат и отметок съёмочного обоснования;

Выполнение тахеометрической съёмки;

поверки нивелира, геометрическое нивелирование, инженерно-техническое нивелирование по оси трассы;

Решение инженерно-геодезических задач;

Вычерчивание топографического плана.

Объем основной части не должен превышать 14-15 страниц.

*Основная часть* отчёта для студентов заочного обучения включает реферат по теме, выданной руководителем практики и вычерчивание топографического плана в соответствии с вариантом задания.

В *заключении* студент должен указать, как проходила практика, знания и навыки (компетенции), которые он приобрёл в ходе практики, выводы и предложения, к которым пришёл студент в результате прохождения учебной геодезической практики.

Заключение должно быть по объёму не более 1-2 стр.

В *приложениях* располагают вспомогательный материал:

схема съёмочного обоснования и привязки;

журналы измерения углов и длин сторон;

ведомости вычисления отметок точек съёмочного обоснования;

ведомости вычисления координат точек съёмочного обоснования;

журнал тахеометрической съёмки;

абрисы;

топографический план масштаба 1:500;

пикетажный журнал;

журнал нивелирования;

профиль местности по оси трассы.

Объем отчёта (без приложений) не должен превышать 17-18 страниц, набранных на компьютере.

*Характеристика с места практики* должна обязательно содержать Ф.И.О. студента полностью, указание на отношение студента к работе, наличие или отсутствие жалоб на студента, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств.

Готовый отчёт направляется на проверку руководителю практики от университета. По итогам отчёта о прохождении учебной геодезической практики выставляется зачёт.

К защите допускаются обучающиеся, предоставившие руководителю практики от университета полный комплект документов о прохождении практики в установленные сроки.

Во время проведения итогового контроля проверяется наличие всех надлежаще оформленных документов, выполнение обучающимся заданий, самостоятельной работы и объем изученного материала, отражённые в отчёте.

По итогам практики на кафедре проводится защита отчёта.

Защита отчёта по практике проводится руководителем практики от университета. К защите могут привлекаться руководители организаций - баз проведения практики и непосредственные руководители практики от принимающих организаций.

Форма защиты результатов практики - собеседование. Обучающийся кратко докладывает о содержании своей работы во время практики, отвечает на вопросы принимающих отчёт (проводящих защиту).

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся в период прохождения ими учебной геодезической практики выступает программа учебной геодезической практики.

Во время проведения учебной геодезической практики используются следующие технологии: обучение основным технологиям создания съёмочного обоснования, проведению тахеометрических съёмок, мастер-классы по выполнению основных технологических процессов, консультирование в процессе выполнения работ.

## **8 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Текущий контроль и оценка результатов освоения учебной геодезической практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения практики, выполнения практических работ, наблюдения за выполнением видов работ на практике и контроля качества их выполнения путём экспертной оценки деятельности обучающегося.

Промежуточная аттестация по учебной геодезической практике проводится в форме зачёта путём собеседования (ответов на вопросы) и оценки отчётной документации по практике.

*Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации:* вопросы, отчёт по практике, характеристика с места практики, результат выполненных работ (топографический план, схема съёмочного обоснования, результаты поверок и т.д.).

Для осуществления промежуточной аттестации обучающихся по практике используется *комплект оценочных средств по учебной геодезической практике.*

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **9.1 Учебная литература**

[Литература должна быть в библиотеке университета или содержаться в ЭБС, доступ к которой имеется]. При указании литературы из библиотеки университета необходимо удостовериться, что количество экземпляров выполняет требование 0,25 экз. на каждого обучающегося, одновременно проходящих практику

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Геодезия: курс лекций / В. Л. Клепко, И. В. Назаров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2017. - 149 с.	69
2	Кузнецов П. Н. Геодезия. Часть I [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Кузнецов П.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академиче-	Эл. ресурс

	ский Проект, 2010.- 256 с.- Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36300.html">http://www.iprbookshop.ru/36300.html</a> .	
3	Назаров И.В., Шипилова Е.В. Методические указания к геодезической практике для студентов всех специальностей и направлений. / И. В. Назаров, Е.В. Шипилова.- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018.-55 с.	?
4	В.Е. Коновалов. Геодезия: методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ: для студентов заочного обучения всех специальностей / В. Е. Коновалов, В. Л. Клепко: Уральский государственный горный университет. - 4-е изд., стер. - Екатеринбург: УГГУ, 2010. - 59 с.	49

## 9.2 Ресурсы сети «Интернет»

Справочная правовая система «КонсультантПлюс» – <http://www.consultant.ru>  
 Интернет-портал ГЕОДЕЗИСТ – <http://geodesist.ru>  
 Программный комплекс Геобридж – <https://geobridge.ru>

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Для успешного прохождения практики, обучающийся использует:

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2010

## 11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения практики в университете необходимо следующее материально-техническое обеспечение: рабочее место, соответствующее нормам санитарно-гигиенического и противопожарного законодательства Российской Федерации, библиотека УГГУ, учебный геодезический полигон «Уктус»

Материально-техническое обеспечение практики в организациях возлагается на руководителей организаций, принимающих обучающихся для прохождения учебной геодезической практики.

## 12 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ

Оформление отчёта осуществляется в соответствии с требованиями, установленными в методических указаниях.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский государственный горный университет»  
 (ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
 620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ**

Обучающийся \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество)

Специальности/направления подготовки \_\_\_\_\_  
 (шифр и наименование специальности/направления подготовки)  
 \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета

направляется в \_\_\_\_\_  
 (наименование организации, город)

для прохождения \_\_\_\_\_ практики

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
 (прописью) (прописью)

М.П.

Декан факультета \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_ тел. кафедры: 8(343) \_\_\_\_\_

**Отметка организации**

Дата прибытия обучающегося в организацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Направлен \_\_\_\_\_  
 (наименование структурного подразделения)

Практику окончил « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Руководитель практики от организации

М.П.

\_\_\_\_\_ (ф. и. о.)

\_\_\_\_\_ (должность)

Прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка с оформлением в соответствующем журнале:

Дата проведения	Ф.И.О., должность, подпись проводившего инструктаж	Подпись обучающегося, прошедшего инструктаж





Характеристика обучающегося с места практики описывает его профессиональную подготовку, теоретические знания, практические навыки и деловые качества, которые он проявил в период прохождения практики. Писать документ нужно в официальном стиле, при этом необходимо указать в характеристике следующие сведения:

- фамилия и инициалы обучающегося;
- обязанности обучающегося в период прохождения практики;
- профессиональные качества обучающегося;
- особенности обучающегося, проявленные при общении с трудовым коллективом;
- практические навыки, освоенные обучающимся;
- оценку, выставленную обучающемуся по результатам прохождения практики.

Главная цель составления характеристики обучающегося с места практики — описание его профессиональной подготовки, а также новых знаний и навыков, которые он приобрел в процессе практической деятельности в конкретной организации. Подробная характеристика позволит руководителю практики со стороны учебного заведения объективно оценить ее эффективность и поставить обучающемуся справедливую оценку.

### *Например*

Кочетова Елена Ивановна проходила практику в ООО «Исеть» в .... отделе, практика была организована в соответствии с программой. В период прохождения практики Кочетова Е.И. зарекомендовала себя с положительной стороны, дисциплинированным практикантом, стремящимся к получению новых знаний, навыков и умений, нацелена на повышение своей будущей профессиональной квалификации.

В период практики Кочетова Е.В. ознакомилась со структурой организации, основными направлениями её деятельности, работой .... отдела, нормативными документами, регулирующими деятельность организации, спецификой функциональных обязанностей маркетшера и приняла активное участие в текущей деятельности.

Под руководством опытного специалиста, начальника отдела..... изучала ....., методические материалы по .....; трудовое законодательство; порядок составления прогнозов....., определения перспективной и текущей потребности в ....; состояние рынка продаж; системы и методы оценки...; методы анализа .....; порядок оформления, ведения документации, связанной с .....; порядок формирования и ведения банка данных о .....; методы ....., порядок составления установленной отчетности; возможности использования современных информационных технологий в работе .....

К поручениям руководителя практики и выполняемой работе относилась добросовестно. Во время прохождения практики продемонстрировала знание теоретического материала, профессиональной терминологии...; умение применять теоретические знания на практике ...; продемонстрировала навыки проведения ..., умение найти... и применить их; грамотно оформляла документацию.....

Задание на практику выполнено в полном объеме, замечаний к прохождению практики нет.

Практика Кочетовой Е. И. заслуживает оценки «отлично» или положительной оценки.

Образец оформления титульного листа отчёта по практике



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**ОТЧЁТ**  
**о прохождении \_\_\_\_\_ практики**  
(название практики)

\_\_\_\_\_  
(наименование организации прохождения практики)

Направление подготовки / Специальность:  
21.05.04  
*ГОРНОЕ ДЕЛО*

Профиль /Специализация:  
Электрификация и автоматизация  
горного производства

Студент: Иванов И.И.  
Группа: ЭГП-21

Руководитель практики от университета:  
Борисова Ю.С.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Екатеринбург  
2021

Образец оформления содержания отчёта по учебной практике

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Краткая характеристика организации - места практики	5
1.1	Организационная структура организации и нормативная основа ее деятельности	...
1.2	Характеристика структурного подразделения	...
	....	...
2	Практический раздел – выполненные работы	
2.1	Виды и объем выполненных работ	
2.2	.....	
	Заключение	
	Приложения	

**Отзыв**

об отчёте о прохождении практики обучающегося  
(заполняется руководителем практики от университета)

1. Выводы (характеристика отчёта в целом, соответствие содержания отчёта программе):

---

---

---

---

---

2. Недостатки отчёта:

---

---

---

---

---

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О) \_\_\_\_\_ (подпись)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
Б2.О.02(У) ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

Специальность

**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)

**Электрификация и автоматизация горного производства**

год набора: 2025

Автор: Паняк С. Г. проф., д. г.-м. н.; Бобина Т. С, ст. препод.

Одобрена на заседании кафедры  
Геологии и защиты в чрезвычайных  
ситуациях

(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Стороженко Л. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горномеханического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

## 1 ВИД И ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Практика ориентирована на практическую подготовку путём непосредственного выполнения обучающимся определённых видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка способствует развитию и повышению мотивации к профессиональной деятельности, осознанию себя как компетентного специалиста. Кроме того, она позволяет обучающемуся попробовать свои силы в выбранной профессии, научиться применять теоретические знания, полученные в ходе теоретического обучения.

Учебная практика – Геологическая практика (далее – практика) позволяет заложить у студентов основы навыков практической деятельности для решения *профессиональных задач*.

Основная цель практики – закрепление теоретических и практических знаний; овладение на основе полученных теоретических знаний первичными профессиональными навыками и умениями проведения полевых геологических исследований; знакомство с результатами геологических процессов в окрестностях г. Екатеринбурга путем их полевого наблюдения и документации; овладение профессиональными навыками описания естественных и искусственных обнажений.

Задачами практики являются:

- знакомство с методиками полевых геологических, геоморфологических и гидрогеологических наблюдений;
- обучение студентов методике работы с горным компасом;
- знакомство с методикой документации полевых объектов;
- обучение приемам камеральной обработки полевых материалов, оформлению геологического отчета с необходимыми графическими приложениями;
- знакомство с некоторыми горными предприятиями и их влиянием на окружающую среду.

<i>Вид и тип практики</i>	<i>Способы проведения практики</i>	<i>Место проведения практики</i>
<b>Учебная Геологическая практика</b>	Выездная и (или) стационарная	Учебная практика – <b>Геологическая практика</b> – проводится в структурном подразделении УГГУ на кафедре Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях, а также в пределах г. Екатеринбурга на природных геологических объектах.
		Обучающиеся заочной формы обучения, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, могут пройти практику по месту работы, если деятельность организации направлена на обеспечение комплексной техносферной безопасности (промышленная, пожарная, экологическая), при этом профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям образовательной программы к проведению практики, содержанию практики. В случае несоответствия (отсутствия) места работы профилю обучения, обучающийся обязан согласовать практическую подготовку с выпускающей кафедрой.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом практики является формирование у обучающихся следующих компетенций:  
*общепрофессиональных*

- способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ОПК-2**);

– способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4).

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-2	ОПК-2.1 Анализирует горно-геологические условия при эксплуатационной разведке ОПК-2.2 Анализирует горно-геологические условия при добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	знать	эндогенные и экзогенные геологические процессы, процессы образования геологических структур.
			уметь	наблюдать и документировать естественные и искусственные обнажения – как первичное условие геологической разведки; анализировать и обобщать геологические наблюдения.
			владеть	навыками работы с горным компасом: замерять элементы залегания слоистости, трещиноватости, сланцеватости.
Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	ОПК-4	ОПК-4.1 Исследует строение, химический и минеральный состав земной коры ОПК-4.2 Анализирует и оценивает морфологические особенности рудных тел и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых	знать	базовую теоретическую информацию о минералах и горных породах.
			уметь	диагностировать минералы и горные породы.
			владеть	анализом и обобщением геологических наблюдений и умением грамотно изложить результаты такого обобщения.

### 3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Учебная геологическая практика** обучающихся УГГУ является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, входит в Блок 2 «Практика» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся в университете и на базах практики.

### 4 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, в том числе в форме практической подготовки – 72 часа.

Общее время прохождения практики 2 недели.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ЕЁ ОРГАНИЗАЦИЯ

№ п/п	Этапы и краткое содержание практики	Практическая подготовка час.	Самостоятельная работа, час	Формы контроля
<i>Информационный</i>		2	4	
1	Организационное собрание, сбор и изучение рекомендуемой литературы, получение необходимых консультаций по организации и методике проведения работ со стороны руководителя практики от кафедры	1	2	Собеседование
2	Инструктаж по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности, сдача техминимума	1	2	Заполнение соответствующего раздела плана-графика практики
<i>Практический</i>		58	22	
3	Экскурсии на известные геологические объекты в окрестностях г. Екатеринбурга	38		Проверка полевых книжек, проверка каталога образцов
4	Документация и зарисовка обнажений	8	10	
5	Отбор образцов и проб, их маркировка	8		
6	Камеральные работы (составление отчета)	6	12	
<i>Результативно-оценочный</i>		12	10	
7	Подготовка отчёта о практике, получение характеристики, заверение документов по месту практики, защита отчёта	12	10	Защита отчета по итогам прохождения практики
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>Зачёт</b>

При реализации практики образовательная деятельность организована в форме практической подготовки путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Обучающийся выполняет в соответствии с целями, задачами и заданием руководителя практики работы по месту прохождения практики, фиксирует все виды выполняемой работы в дневнике прохождения практики.

Конкретное содержание практики зависит от места её прохождения.

Практика проводится на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – организация), и университетом.

Обучающемуся предоставляется право самостоятельно выбрать базу практики.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить преддипломную практику в организации по месту работы, в случаях если осуществляемая ими профессиональная деятельность соответствует целям практики.

Перед началом практики для студентов проводится организационное собрание, на котором разъясняются цели и задачи, содержание, сроки практики, порядок её прохождения, формулируются задания практики, разъясняются формы, виды отчетности, порядок заполнения бланков отчетности, требования к оформлению отчетных документов, порядок защиты отчёта по практике, даются иные рекомендации по прохождению практики.

Перед прохождением практики студент должен изучить программу практики, при необходимости подготовить: ксерокопии своих свидетельств о постановке на учет в налоговом органе (ИНН), пенсионного страхования; получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой организацией-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены; подготовить фотографии (формат по требованию организации-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков в организации.

Студенты получают программу практики, направление на практику и иную необходимую для прохождения практики документацию.

По прибытии на практику производится согласование конкретного структурного подразделения, где будет проходить практика (при необходимости), проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности.

При прохождении практики на производстве, целесообразно начать с экскурсии по организации (структурному подразделению организации), ведущими специалистами организации обучающимся могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику организации, технологические процессы производства, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д.

Организацию и руководство практикой осуществляют руководители практики от организации и от университета.

Руководители практики от университета контролируют реализацию программы практики и условия проведения практики организациями, проводят индивидуальные и групповые консультации в ходе практики, оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими заданий практики, оценивает результаты практики.

Руководители практики от организаций (назначаемые руководителем организации) знакомят обучающихся с порядком прохождения практики, проводят инструктаж со студентами по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, помогают обучающимся овладевать профессиональными навыками.

При прохождении практики *обучающиеся обязаны:*

- своевременно прибыть на место прохождения практики, иметь при себе все необходимые документы;
- соблюдать действующие правила внутреннего трудового распорядка организации
- места прохождения практики;
- соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности;
- выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести дневник практики с фиксацией результатов выполненной работы, фактических материалов, наблюдений, оценок и выводов как фрагментов будущего отчета;
- получить по месту проведения практики характеристику, отзыв о проделанной работе, подписанный надлежащим лицом;
- в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики от университета, подготовить и сдать отчет и другие документы практики.

При возникновении затруднений в процессе практики студент может обратиться к руководителю практики от университета либо от организации-базы практики и получить необходимые разъяснения.

*Примерный план прохождения практики:*

Задание	Отчетность
<i>1. Подготовительный период:</i> занимает 2 дня. В этот период осуществляется сбор и изучение рекомендуемой литературы, получение необходимых консультаций по организации и методике проведения работ со стороны руководителя практики от кафедры, студентам читаются обзорные лекции по специфике природных условий окрестностей г. Екатеринбурга, где проходит практика, а затем проводится инструктаж по технике безопасности ведения полевых и камеральных работ. После ознакомления с правилами по технике безопасности каждый студент расписывается в специальном журнале. Формируются отдельные бригады (по 4-6 человек), избирается бригадир, который получает на кафедре аптечку, молотки, компасы, мешочки для образцов, методические пособия. Далее студенты самостоятельно готовятся к полевым	Заполнение соответствующего раздела плана-графика практики

<p>работам: готовят полевые книжки и письменные принадлежности, насаживают молотки на ручки, подбирают рюкзаки и одежду для прохождения полевых маршрутов.</p>	
<p>2. <i>Полевой период</i>: предусматривает проведение 5 экскурсий на известные геологические объекты в окрестностях г. Екатеринбурга по выбору руководителя. Рекомендуемые объекты для проведения экскурсий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уктусский ультраосновной массив.</li> <li>2. Елизаветинское месторождений легированных бурых железняков.</li> <li>3. Шабровское рудное поле.</li> <li>4. Шиловское медно-скарновое месторождение.</li> <li>5. Сибирский гранитный карьер.</li> <li>6. Березовское рудное поле.</li> <li>7. Светлореченское месторождение жильного кварца.</li> <li>8. Станции Екатеринбургского метрополитена.</li> <li>9. Уральский геологический музей.</li> </ol> <p>Продолжительность рабочего дня 6 часов, а с учетом подъезда и отъезда он может достигать 8 часов. Полевые работы в зависимости от погодных условий могут перемежаться с камеральными работами. В дождливый день экскурсии рекомендуется не проводить.</p> <p>Бригадный метод работы предусматривает индивидуальную ответственность. Каждый студент ведет свой полевой дневник, выполняет все виды работ. Исключение составляет сбор коллекции образцов и написание отчета, которые выполняются коллективно. Преподаватель ведет учет посещаемости.</p>	<p>Проверка полевых книжек, проверка каталога образцов</p>
<p>3. <i>Камеральный период</i>: предусматривает обработку полевых материалов, составление каталога образцов, написание отчета и его защиту. Продолжительность этого этапа 3-5 дней.</p>	<p>Защита отчета по итогам прохождения практики</p>

## 6 ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики обучающийся представляет набор документов: направление на практику с отметкой организации-базы практики; дневник практики; характеристику с места практики; отчет по практике.

В процессе прохождения практики студент ведет *дневник практики*. Дневник практики должен быть оформлен надлежащим образом, в него записываются сведения о выполненных студентом работах и заданиях. Записи должны быть конкретными, с указанием характера и объема проделанной работы. Руководитель практики от организации проверяет дневник. В дневнике должна быть отметка о выполнении работ студентом с подписью руководителя практики от организации.

*Характеристика с места практики* должна обязательно содержать Фамилию. И. О. студента полностью, указание на отношение студента к работе, наличие или отсутствие жалоб на студента, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, степень сформированности компетенций, др.

Отчет вместе с документами служит основанием для оценки результатов практики руководителем. Полученная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Содержание отчёта должно соответствовать программе практики, в нем обобщается и анализируется весь ход практики, выполнение заданий и других запланированных мероприятий. Отчет должен иметь четкое построение, логическую последовательность, конкретность.

Отчет по учебной **Геологической практике** имеет следующую структуру: титульный лист (приложение А), содержание (приложение Б), введение, основная часть, заключение, приложения.

*Титульный лист* отчета содержит: указание места прохождения практики, данные о руководителе практики от университета.

*Содержание* отчета о прохождении практики помещают после титульного листа. В содержании отчета указывают: перечень разделов (при желании параграфов), номера страниц, с которых начинается каждый из них.

*Во введении* следует отразить: место и сроки практики; её цели и задачи; административное положение, экономика и пути сообщения района практики; выполненные обязанности, изученный информационный материал; состав бригады; распределение обязанностей по составлению отчета с указанием авторов глав отчета и его графических приложений.

Введение не должно превышать 1 страницы компьютерного набора.

*Основная часть* отчета содержит семь разделов.

*Раздел 1. Физико-географический очерк*, который включает описание форм рельефа, гидрографическую характеристику, краткое описание климатических условий.

*Раздел 2. Геоморфология*, которая включает описание форм рельефа, их морфологические и генетические особенности.

*Раздел 3. Тектоника и неотектоника*. Раздел включает характеристику тектонических проявлений на рассматриваемой территории, таких как проявления складчатых и разрывных нарушений, в том числе развитие трещиноватости. Приводятся характеристики обнажений с тектоническими нарушениями, фотографии трещиноватости из маршрутов, элементы залегания трещин. Составляется роза-диаграмма трещиноватости массива.

*Раздел 4. Стратиграфия и литология*. Раздел включает описание горных пород, начиная с более древних к более молодым, их возраст, генезис, геологический индекс, особенности залегания и распространения, приводится описание и фотографии обнажений из маршрутов, где породы наиболее хорошо представлены.

*Раздел 5. Гидрогеология и гидрология*. Раздел описывает гидрогеологические особенности рассматриваемой территории, распространение водоносных горизонтов, их мощность, глубина и особенности залегания, водообильность, области питания, разгрузки, химический состав подземных вод. Кроме того, приводятся описания гидрогеологических объектов, о которых говорится в полевых маршрутах.

*Раздел 6. Геологические процессы*. Приводится систематизация геологических процессов, характерных для рассматриваемого региона, особенности их распространения, причины их развития, а также возможные негативные последствия их проявления. Дополняется описанием процессов, рассмотренных в экскурсиях, приводятся фотографии из маршрутов.

*Раздел 7. Полезные ископаемые*. Приводится характеристика полезных ископаемых района, их распространение, особенности залегания, запасы, а также область применения. Вставляются фотографии встречаемых полезных ископаемых в маршрутах, отбираются образцы.

*Заключение*, где подытоживаются результаты прохождения практики, дается оценка геологической эффективности каждого пройденного маршрута и рекомендации по проведению учебной практики.

В приложениях располагают вспомогательный материал:

- перечень материалов, с которыми ознакомился студент в ходе практики;
- таблицы цифровых данных;
- копии полевых журналов;
- графические, аудио-, фото-, видео- материалы;
- проч.

Объем отчета (без приложений) не должен превышать 10-20 страниц, набранных на компьютере.

Все документы практики должны быть подшиты в папку-скоросшиватель, заполнены в соответствии с требованиями. Документы располагаются и сшиваются в следующей последовательности: направление и задание на практику, дневник практики, характеристика (приложение 1), отчёт по практике – титульный лист, содержание (приложение 2 и 3), основной текст.

Готовый отчет вместе с документами практики направляется на проверку руководителю практики от университета, который готовит отзыв об отчёте о прохождении практики.

К защите допускаются студенты, предоставившие руководителю практики от университета полный комплект документов о прохождении практики в установленные сроки.

По итогам практики проводится защита отчёта.

Защита отчета по практике проводится руководителем практики от университета. К защите могут привлекаться руководители организаций – баз проведения практики и непосредственные руководители практики от принимающих организаций.

Форма защиты результатов практики – собеседование. Обучающийся кратко докладывает о содержании своей работы во время практики, отвечает на вопросы принимающих отчет (проводящих защиту).

## **7 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Текущий контроль и оценка результатов практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения практики, выполнения практических работ, наблюдения за выполнением видов работ на практике и контроля качества их выполнения путем экспертной оценки деятельности обучающегося.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачёта путём собеседования (ответов на вопросы) и оценки отчетной документации по практике.

*Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации:* вопросы, отчет по практике, характеристика с места практики.

При оценке практики используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках рейтинга по практике представлены в комплекте оценочных средств по практике.

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

50-100 баллов – оценка «зачтено»;

0-49 баллов – оценка «не зачтено».

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся в период прохождения ими практики выступает программа практики.

Во время проведения учебной геологической практики используются следующие технологии: экскурсии, описание обнажений, определение элементов залегания, обучение приемам отбора образцов, составление отчета.

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 9.1 Учебная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Паняк С.Г., Бобина Т.С. Учебная геологическая практика [Электронный ресурс]: учебное пособие к первой учебной геологической практике. – Изд-во УГГУ, 2023.	Эл. ресурс
2	Венгерова, М. В. Учебная геологическая практика : учебно-методическое пособие / М. В. Венгерова, А. С. Венгеров ; под редакцией Ф. Л. Капустин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — ISBN 978-5-7996-1318-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/66211.html">https://www.iprbookshop.ru/66211.html</a>	Эл. ресурс

### 9.2 Ресурсы сети «Интернет»

Министерство науки и высшего образования РФ – Режим доступа:  
<https://minobrnauki.gov.ru>

РОСГЕОЛОГИЯ - Российский геологический холдинг – Режим доступа:  
<https://www.rosgeo.com/ru>

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Для успешного прохождения практики, обучающийся использует:

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2013
3. FineReader 12 Professional
4. СПС «КонсультантПлюс»

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»  
Электронно-библиотечная система Юрайт.  
ProQuest Ebook Central (ebrary).  
Springer Books.  
ProQuest Dissertations & Theses.

*Современные профессиональные базы данных:*

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

Researchgate: бесплатная социальная сеть и средство сотрудничества учёных всех научных дисциплин <https://www.researchgate.net>

## **11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Для проведения практики в университете необходимо следующее материально-техническое обеспечение: рабочее место, соответствующее нормам санитарно-гигиенического и противопожарного законодательства Российской Федерации, библиотека УГГУ.

Материально-техническое обеспечение практики в организациях возлагается на руководителей организаций, принимающих обучающихся для прохождения практики.

## **12 ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Практика для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости может проводиться с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида (при предъявлении обучающимся), относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

Выбор мест прохождения практик для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

Способы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости могут быть установлены с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по практике обучающихся из числа лиц с инвалидностью и обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации по практике для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на вопросы при защите отчёта по практике.

## **13 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ**

### **13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Оформление отчета осуществляется в соответствии с требованиями, установленными в методических указаниях учебного пособия «Учебная геологическая практика».

Отчет выполняется печатным способом с использованием компьютера.

Каждая страница текста, включая иллюстрации и приложения, нумеруется арабскими цифрами, кроме титульного листа и содержания, по порядку без пропусков и повторений. Номера страниц проставляются, начиная с введения (третья страница), в центре нижней части листа без точки.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

Рекомендуемым типом шрифта является Times New Roman, размер которого 14 pt (пунктов) (на рисунках и в таблицах допускается применение более мелкого размера шрифта, но не менее 10 pt).

Текст печатается через 1,5-ый интервал, красная строка – 1,25 см.

Цвет шрифта должен быть черным, необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах и формулах, применяя курсив, полужирный шрифт не применяется.

### 13.2 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ И НУМЕРАЦИИ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ГЛАВ И ПАРАГРАФОВ

Отчет должен включать следующие структурные элементы: титульный лист, содержание, введение, основной текст, заключение, приложения (является дополнительным элементом). Основной текст может быть разделен на разделы и параграфы.

Каждый структурный элемент отчета (титульный лист, содержание, введение, заключение, приложение) и разделы необходимо начинать с новой страницы. Следующий параграф внутри одного раздела начинается через 2 межстрочных интервала на том же листе, где закончился предыдущий.

Расстояние между заголовком структурного элемента и текстом, заголовками главы и параграфа, заголовком параграфа и текстом составляет 1,5 межстрочных интервала.

Наименования структурных элементов письменной работы («СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ГЛАВА 1. XXXX», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ») служат заголовками структурных элементов. Данные наименования пишутся по центру страницы без точки в конце прописными (заглавными) буквами, не подчеркивая.

Разделы, параграфы должны иметь заголовки. Их следует нумеровать арабскими цифрами и записывать по центру страницы прописными (заглавными) буквами без точки в конце, не подчеркивая. Номер раздела указывается цифрой (например, 1, 2, 3), номер параграфа включает номер раздела и порядковый номер параграфа, разделенные точкой (например, 1.1, 2.1, 3.3). После номера раздела и параграфа в тексте точку не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Не допускается писать заголовок параграфа на одном листе, а его текст – на другом.

В содержании работы наименования структурных элементов указываются с левого края страницы, при этом первая буква наименования является прописной (заглавной), остальные буквы являются строчными, например:

Введение

1 Краткая характеристика организации – места прохождения практики

2 Практический раздел – выполненные работы

Заключение

Приложения

### 13.3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР

Сокращение русских слов и словосочетаний допускается при условии соблюдения требований ГОСТ 7.12–93 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила».

В тексте письменной работы допускаются общепринятые сокращения и аббревиатуры, установленные правилами орфографии и соответствующими нормативными документами, например: год – г., годы – гг., и так далее – и т. д., метр – м, тысяч – тыс., миллион – млн, миллиард – млрд, триллион – трлн, страница – с., Российская Федерация – РФ, общество с ограниченной ответственностью – ООО.

При использовании авторской аббревиатуры необходимо при первом ее упоминании дать полную расшифровку, например: «... Уральский государственный горный университет (далее – УГГУ)...».

Не допускается использование сокращений и аббревиатур в заголовках письменной работы, глав и параграфов.

#### 13.4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПЕРЕЧИСЛЕНИЙ

При необходимости в тексте работы могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис (иные маркеры не допустимы). Например:

«...заключение содержит:

- краткие выводы;
- оценку решений;
- разработку рекомендаций.»

При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

- а) ...;
- б) ...;
- 1) ...;
- 2) ...;
- в) ...

#### 13.5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКОВ

В письменной работе для наглядности, уменьшения физического объема сплошного текста следует использовать иллюстрации – графики, схемы, диаграммы, чертежи, рисунки и фотографии. Все иллюстрации именуется рисунками. Их количество зависит от содержания работы и должно быть достаточно для того, чтобы придать ей ясность и конкретность.

На все рисунки должны быть даны ссылки в тексте работы, например: «... в соответствии с рисунком 2 ...» или «... тенденцию к снижению (рисунок 2)».

Рисунки следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые (при наличии достаточного пространства для помещения рисунка со всеми поясняющими данными), или на следующей странице. Если рисунок достаточно велик, его можно размещать на отдельном листе. Допускается поворот рисунка по часовой стрелке (если он выполнен на отдельном листе). Рисунки, размеры которых больше формата А4, учитывают как одну страницу и помещают в приложение.

Рисунки, за исключением рисунков в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждый рисунок (схема, график, диаграмма) обозначается словом «Рисунок», должен иметь заголовок и подписываться следующим образом – посередине строки без абзацного отступа, например:

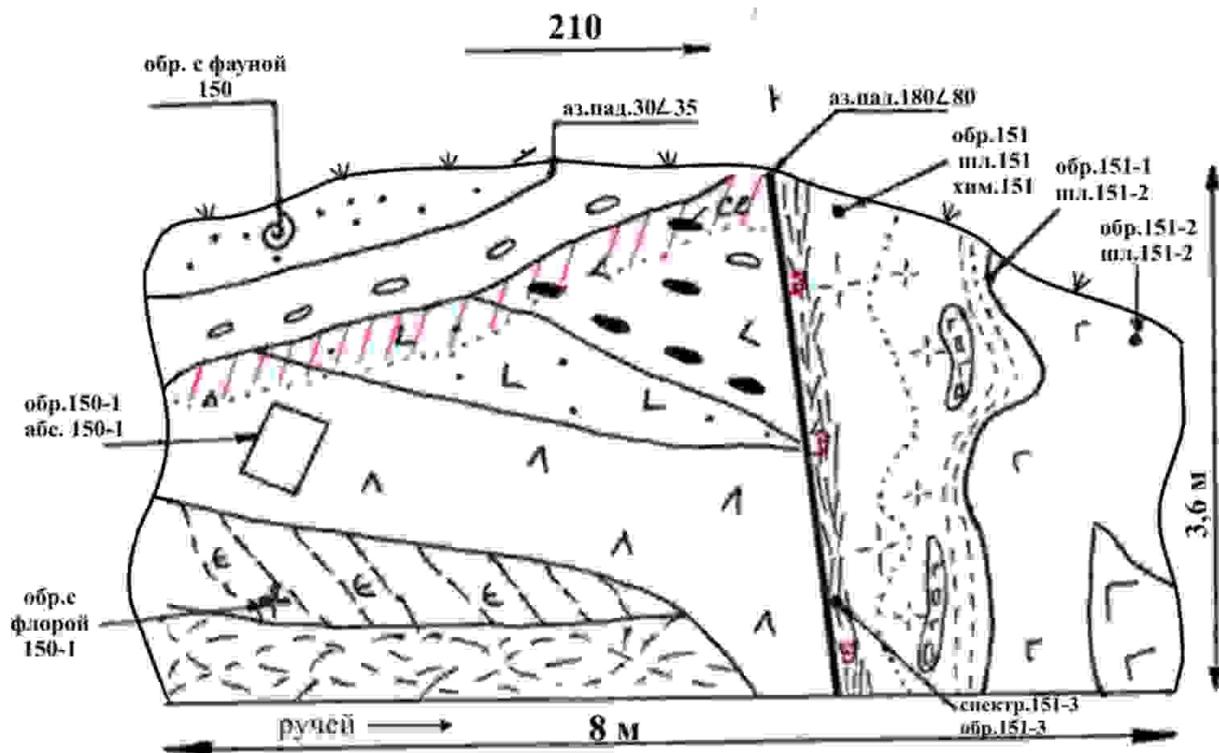


Рисунок 1 – Пример зарисовки обнажения

Рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например, рисунок А.3).

Если рисунок взят из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

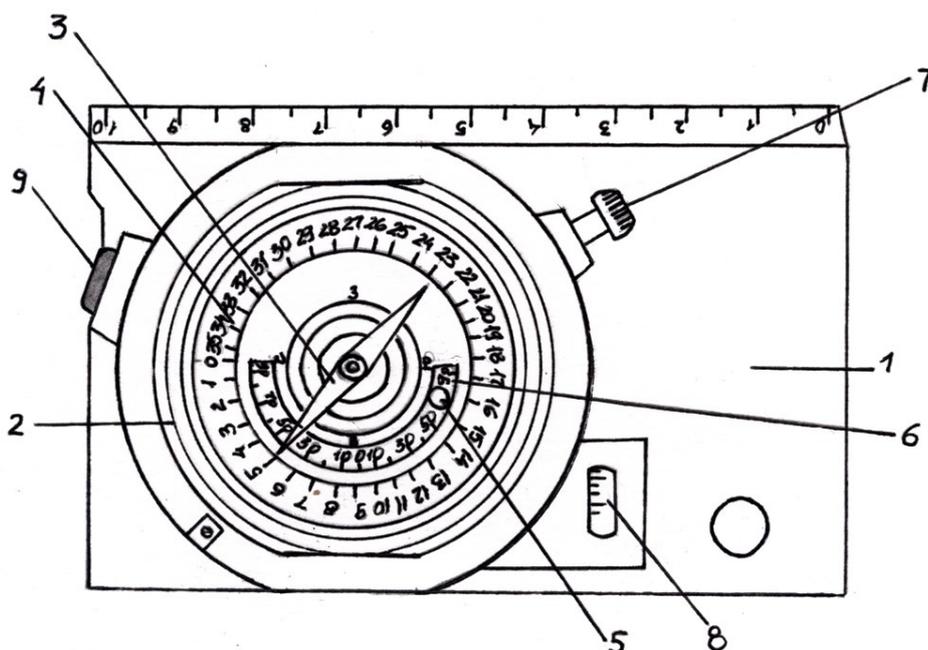


Рис. 1. Устройство горного компаса [8, с. 46]

1 – основание компаса; 2 – коробка компаса; 3 – магнитная стрелка; 4 – лимб, с помощью которого измеряются горизонтальные углы; 5 – клинометр (отвес); 6 – шкала клинометра; 7 – винт; 8 – уровень; 9 – кнопка

### 13.6 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦ

В письменной работе фактический материал в обобщенном и систематизированном виде может быть представлен в виде таблицы для наглядности и удобства сравнения показателей.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: «...в таблице 2 представлены ...» или «... характеризуется показателями (таблица 2)».

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Таблицы, за исключением таблиц в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждая таблица должна иметь заголовок, который должен отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например:

Таблица 3 – Схема привязочного хода

Направление хода	Азимут хода	Угол превышения пикета, град.	Расстояние между пикетами, м.	Проложение между пикетами, м.
Репер-пикет 1	ЮЗ 250	+ 5	100 п.ш. (165 м.)	165
Пикет 1-пикет 2	СЗ 300	+ 15	200 п.ш. (330 м.)	318
Пикет 2- пикет 3	СВ 40	+ 5	80 п.ш.(133 м.) (п.ш. – пары шагов)	133

Располагают таблицы на странице обычно вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально, причем графа с наименованиями показателей должна размещаться в левой части страницы. Слева, справа и снизу таблицы ограничивают линиями.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы. На странице, на которую перенесена часть таблицы, слева пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы и повторением шапки таблицы.

Если таблица переносится, то на странице, где помещена первая часть таблицы, нижняя ограничительная линия таблицы не проводится. Это же относится к странице (страницам), где помещено продолжение (продолжения) таблицы. Нижняя ограничительная линия таблицы проводится только на странице, где помещено окончание таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Примечания к таблице (подтабличные примечания) размещают непосредственно под таблицей в виде: а) общего примечания; б) сноски; в) отдельной графы или табличной строки с заголовком. Выделять примечание в отдельную графу или строку целесообразно лишь тогда, когда примечание относится к большинству строк или граф. Примечания к отдельным заголовкам граф или строк следует связывать с ними знаком сноски. Общее примечание ко всей таблице не связывают с ней знаком сноски, а помещают после заголовка «Примечание» или «Примечания», оформляют как внутритекстовое примечание.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте работы, но не менее 10 pt.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа. Если показатели таблицы выражены в разных единицах измерения, то обозначение единицы измерения указывается после наименования показателя через запятую. Допускается при необходимости выносить в отдельную графу обозначения единиц измерения.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Если в ячейке таблицы приведен текст из нескольких предложений, то в последнем предложении точка не ставится.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения нормативных материалов, марок материалов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире). Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Если таблицы размещены в приложении, их нумерация имеет определенные особенности. Таблицы каждого приложения нумеруют отдельной нумерацией арабскими цифрами. При этом перед цифрой, обозначающей номер таблицы в приложении, ставится буква соответствующего приложения, например:

Таблица В.1.– Динамика показателей за 2016–2017 гг.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении (допустим, В).

### 13.7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРИМЕЧАНИЙ И ССЫЛОК

При необходимости пояснить содержание текста, таблицы или иллюстрации в работе следует помещать примечания. Их размещают непосредственно в конце страницы, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзацного отступа после слова «Примечание» или «Примечания». Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Если их несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие и каждое примечание печатают с прописной буквы с новой строки с абзацного отступа, нумеруя их по порядку арабскими цифрами.

Цитаты, а также все заимствования из печати данные (нормативы, цифры и др.) должны иметь библиографическую ссылку на первичный источник. Ссылка ставится непосредственно после того слова, числа, предложения, по которому дается пояснение, в квадратных скобках. В квадратных скобках указывается порядковый номер источника в соответствии со списком использованных источников и номер страницы, с которой взята информация, например: [4, с. 32]. Это значит, использован четвертый источник из списка литературы со страницы 32. Если дается свободный пересказ принципиальных положений тех или иных авторов, то достаточно указать в скобках после изложения заимствованных положений номер источника по списку использованной литературы без указания номера страницы.

## 13.8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Оформлению списка использованных источников, прилагаемого к отчету, следует уделять самое серьезное внимание.

Сведения об источниках приводятся в следующем порядке:

1) **нормативные правовые акты:** Нормативные правовые акты включаются в список в порядке убывания юридической силы в следующей очередности: международные нормативные правовые акты, Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, федеральные законы, акты Конституционного Суда Российской Федерации, решения других высших судебных органов, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, законы субъектов Российской Федерации, подзаконные акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, акты организаций.

Нормативные правовые акты одного уровня располагаются в хронологическом порядке, от принятых в более ранние периоды к принятым в более поздние периоды.

Примеры оформления нормативных правовых актов и судебной практики:

1. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 06.10.1999 г. № 184-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 43.

2. О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций (предоставления государственных услуг) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.11.2005 г. № 679. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. О практике применения судами Закона Российской Федерации «О средствах массовой информации» [Электронный ресурс]: Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.06.2010 № 16. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

4. Определение судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации по иску Цирихова // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации. -1994. -№9. - С. 1-3.

2) **книги, статьи, материалы конференций и семинаров.** Располагаются по алфавиту фамилии автора или названию, если книга печатается под редакцией. Например:

5. Абрамова, А.А. Трудовое законодательство и права женщин [Текст] / А.А.Абрамова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 11, Право. - 2001. - № 5. - С. 23–25.

6. Витрянский, В.В. Договор банковского счета [Текст] / В.В. Витрянский // Хозяйство и право.- 2006.- № 4.- С. 19 – 25.

7. Двинянинова, Г.С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе [Текст] / Г.С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. / Воронеж. межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, Фак. романо-герман. истории. - Воронеж, 2001. - С. 101–106.

8. История России [Текст]: учеб. пособие для студентов всех специальностей / В.Н. Быков [и др.]; отв. ред. В.Н. Сухов; М-во образования Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. - 2-е изд., перераб. и доп. / при участии Т.А. Суховой. - СПб.: СПбЛТА, 2001. - 231 с.

9. Трудовое право России [Текст]: учебник / Под ред. Л.А.Сыроватской. - М.: Юристь, 2006. - 280 с.

10. Семенов, В.В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В.В. Семенов; Рос. акад. наук, Пущин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. - Пущино: ПНЦ РАН, 2000. - 64 с.

11. Черткова, Е.Л. Утопия как способ постижения социальной действительности [Электронный ресурс] / Е.Л. Черткова // Социемы: журнал Уральского гос. ун-та. - 2002. - N 8. – Режим доступа: <http://www2/usu.ru/philosoph/chertkova>.

12. Юридический советник [Электронный ресурс]. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв. ; 12 см. - Прил.: Справочник пользователя [Текст] / сост. В.А. Быков. - 32 с.;

3) **статистические сборники, инструктивные материалы, методические рекомендации, реферативная информация, нормативно-справочные материалы.** Располагаются по алфавиту. Например:

13. Временные методические рекомендации по вопросам реструктуризации бюджетной сферы и повышения эффективности расходов региональных и местных бюджетов (Краткая концепция реструктуризации государственного и муниципального сектора и повышения эффективности бюджетных расходов на региональном и местном уровнях) [Текст]. - М.: ИЭПП, 2006. - 67 с.

14. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб. / Свердл. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. - Екатеринбург, 1997. - 115 с.

15. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. - М., 2002. - 320 с.

16. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

4) **книги и статьи на иностранных языках** в алфавитном порядке. Например:

17. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.

18. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham : Chicago, 1972. 218 p.

19. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51;

20. Marry S.E. Legal Pluralism. – Law and Society Review. Vol 22.- 1998.- №5.- p. 22-27

5) **интернет-сайты.** Например:

21. Министерство финансов Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>

22. Российская книжная палата: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bookchamber.ru>

В списке использованных источников применяется сквозная нумерация с применением арабского алфавита. Все объекты печатаются единым списком, группы объектов не выделяются, источники печатаются с абзацного отступа.

Объекты описания списка должны быть обозначены терминами в квадратных скобках<sup>1</sup>:

- [Видеозапись];
- [Мультимедиа];
- [Текст];
- [Электронный ресурс].

При занесении источников в список литературы следует придерживаться установленных правил их библиографического описания.

### 13.9 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ

В приложения рекомендовано включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть: материалы, дополняющие работу; таблицы вспомогательных цифровых данных; инструкции, методики, описания алгоритмов и программ

---

<sup>1</sup> Полный перечень см. в: Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]: ГОСТ 7.1-2003.

задач, иллюстрации вспомогательного характера; нормативные правовые акты, например, должностные инструкции. В приложения также включают иллюстрации, таблицы и распечатки, выполненные на листах формата А3.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах после списка использованных источников.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь (ПРИЛОЖЕНИЕ А, ПРИЛОЖЕНИЕ Б, ПРИЛОЖЕНИЕ В и т.д.). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Само слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется прописными (заглавными) буквами.

Если в работе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. При этом слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его буквенное обозначение пишутся с абзацного отступа.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают на следующей строке после слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» с абзацного отступа. Заголовок пишется с прописной буквы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки, например: «... в приложении Б...». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Образец оформления титульного листа отчета по практике



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**ОТЧЕТ**  
**о прохождении Геологической практики**

(название практики)

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»  
(наименование организации прохождения практики)

Специальность:

**21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО**

Студенты: ФИО

ФИО

ФИО

ФИО

Группа: ЭГП-25

Специализация:

*Электрификация и автоматизация горного  
производства*

Руководитель практики от университета:  
ФИО

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Екатеринбург  
2024

Образец оформления содержания отчета по учебной практике

### СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Физико-географический очерк	5
2	Краткое описание геологического строения района	...
3	Геологические маршруты	...
	Заключение	



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский государственный горный университет»  
 (ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
 620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ**

Обучающийся \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество)

Специальности/направления подготовки \_\_\_\_\_  
 (шифр и наименование специальности/направления подготовки)

\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета

направляется в \_\_\_\_\_  
 (наименование организации, город)

для прохождения \_\_\_\_\_ практики

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
 (прописью) (прописью)

М.П.

Декан факультета \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_ тел. кафедры: 8(343) \_\_\_\_\_

**Отметка организации**

Дата прибытия обучающегося в организацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Направлен \_\_\_\_\_  
 (наименование структурного подразделения)

Практику окончил « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Руководитель практики от организации

М.П.

\_\_\_\_\_ (ф. и. о.)

\_\_\_\_\_ (должность)

Прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка с оформлением в соответствующем журнале:

Дата проведения	Ф.И.О., должность, подпись проводившего инструктаж	Подпись обучающегося, прошедшего инструктаж





Характеристика обучающегося с места практики описывает его профессиональную подготовку, теоретические знания, практические навыки и деловые качества, которые он проявил в период прохождения практики. Писать документ нужно в официальном стиле, при этом необходимо указать в характеристике следующие сведения:

- фамилия и инициалы обучающегося;
- обязанности обучающегося в период прохождения практики;
- профессиональные качества обучающегося;
- особенности обучающегося, проявленные при общении с трудовым коллективом;
- практические навыки, освоенные обучающимся;
- оценку, выставленную обучающемуся по результатам прохождения практики.

Главная цель составления характеристики обучающегося с места практики — описание его профессиональной подготовки, а также новых знаний и навыков, которые он приобрел в процессе практической деятельности в конкретной организации. Подробная характеристика позволит руководителю практики со стороны учебного заведения объективно оценить ее эффективность и поставить обучающемуся справедливую оценку.

### *Например*

Кочетова Елена Ивановна проходила практику в ООО «Исеть» в ..... отделе, практика была организована в соответствии с программой. В период прохождения практики Кочетова Е.И. зарекомендовала себя с положительной стороны, дисциплинированным практикантом, стремящимся к получению новых знаний, навыков и умений, нацелена на повышение своей будущей профессиональной квалификации.

В период практики Кочетова Е.В. ознакомилась со структурой организации, основными направлениями ее деятельности, работой ..... отдела, нормативными документами, регулирующими деятельность организации, спецификой функциональных обязанностей маркшейдера и приняла активное участие в текущей деятельности.

Под руководством опытного специалиста, начальника отдела..... изучала ....., методические материалы по .....; трудовое законодательство; порядок составления прогнозов....., определения перспективной и текущей потребности в ....; состояние рынка продаж; системы и методы оценки...; методы анализа .....; порядок оформления, ведения документации, связанной с .....; порядок формирования и ведения банка данных о .....; методы ....., порядок составления установленной отчетности; возможности использования современных информационных технологий в работе .....

К поручениям руководителя практики и выполняемой работе относилась добросовестно. Во время прохождения практики продемонстрировала знание теоретического материала, профессиональной терминологии...; умение применять теоретические знания на практике ....; продемонстрировала навыки проведения ....., умение найти... и применить их; грамотно оформляла документацию.....

Задание на практику выполнено в полном объеме, замечаний к прохождению практики нет.

Практика Кочетовой Е.И. заслуживает оценки «отлично» или положительной оценки.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

И. о. Проректора по учебно-методической работе

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Б2.О.04 (Пд) ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Электрификации горных предприятий  
(название кафедры)

Зав. кафедрой

Садовников М. Е.  
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2024  
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горно-механический  
(название факультета)

Председатель

Осипов П. А.  
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024  
(Дата)

Екатеринбург

Автор: Стариков В. С., доц., к. т. н.

## 1 ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Практика студентов является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, одним из видов занятий, предусмотренных учебным планом, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку. Преддипломная практика направлена на формирование у студентов навыков практической деятельности для решения профессиональных задач и для выполнения выпускной квалификационной работы.

Основная цель преддипломной практики – сбор и получение информации для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики, проходимой на действующем предприятии, являются:

- ознакомиться с организационной структурой предприятия (организации), характеристикой и показателями работы;
- изучить основные и вспомогательные технологические процессы и организацию производства на предприятии;
- изучить условия использования электрической энергии на предприятии;
- изучить структуру электромеханической службы на предприятии;
- ознакомиться с электромеханическим, электротехнологическим оборудованием технологических процессов, специфическими требованиями к нему, условиями и особенностями его эксплуатации;
- ознакомиться с автоматизацией технологических комплексов и применением автоматизированного электропривода;
- ознакомиться с мероприятиями по энергосбережению;
- освоить организационные и технические мероприятия по соблюдению ПТЭ и ПТБ при эксплуатации электроустановок;
- получить основные сведения об охране труда, производственной санитарии и охране окружающей среды.

<i>n\п</i>	<i>Вид практики</i>	<i>Способ и формы проведения практики</i>	<i>Место проведения практики</i>
1.	<b>Преддипломная практика</b>	Способы проведения: стационарная (г. Екатеринбург) или выездная (вне г. Екатеринбурга). Формы проведения практики: дискретно	Преддипломная практика проводится как в структурных подразделениях УГГУ (возможно посещение профильных организаций с целью изучения их опыта решения конкретных профессиональных и производственных задач в соответствии с заданием практики), так и в организациях – базах практики, с которыми у УГГУ заключены договоры о практике, деятельность которых соответствует видам деятельности, осваиваемым в рамках ОПОП ВО.
		Студенты заочной формы обучения могут пройти практику по месту работы, если деятельность организации соответствует профилю специальности, при этом профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует содержанию практики. В случае несоответствия (отсутствия) места работы профилю обучения, студент обязан согласовать порядок прохождения практики с выпускающей кафедрой.	

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результатом **преддипломной практики** является формирование у обучающихся следующих компетенций:

*универсальных*

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий **(УК-1)**;

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла **(УК-2)**;

- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели **(УК-3)**;

- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия **(УК-4)**;

- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия **(УК-5)**;

- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности её совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни **(УК-6)**;

- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности **(УК-7)**;

- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов **(УК-8)**;

- способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах **(УК-9)**;

- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности **(УК-10)**;

- способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению **(УК-11)**;

*общепрофессиональных*

- способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-1)**;

- способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-2)**;

- способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твёрдых полезных ископаемых, горных отводов **(ОПК-3)**;

- способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твёрдых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр **(ОПК-4)**;

- способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-5)**;

- способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-6)**;

- способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-7)**;

- способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов **(ОПК-8)**;

- способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций **(ОПК-9)**;

- способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-10)**;

- способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-11)**;

- способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты **(ОПК-12)**;

- способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учёт выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства **(ОПК-13)**;

- способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов **(ОПК-14)**;

- способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ **(ОПК-15)**;

- способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и

переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-16);

- способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-17);

- способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18);

- способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом (ОПК-19);

- способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания (ОПК-20);

- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-21);

*профессиональных*

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1);

- способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности (ПК-1.2);

- способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств (ПК-1.3);

- способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4);

- способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5);

- способен участвовать в организации работ по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов (ПК-1.6).

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-2. Способен управлять проек-	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 УК-9 УК-10 УК-11	УК-1.1. Выбирает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей УК-1.2. Оценивает соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности УК-1.3. Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<i>знать</i>	основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы её достижения; способы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач; способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм,

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>том на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p> <p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>		<p>УК-1.4. Использует системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.1. Разрабатывает план осуществления проекта на всех этапах его жизненного цикла с учётом потребностей в необходимых ресурсах, имеющихся ограничений, возможных рисков</p> <p>УК-2.2. Осуществляет мониторинг реализации проекта на основе структуризации всех процессов и определения зон ответственности его участников</p> <p>УК-2.3. Публично представляет результаты проекта, вступает в обсуждение хода и результатов проекта</p> <p>УК-3.1 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2 Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3 Организует и корректирует работу команды в том числе на основе коллегиальных решений</p> <p>УК-4.1. Ведёт обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.</p> <p>УК-4.2. Ведёт обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.</p> <p>УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.</p> <p>УК-5.1. Толерантно воспринимает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p> <p>УК-5.2. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории</p> <p>УК-5.3. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний</p> <p>УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.</p>		<p>имеющихся ресурсов и ограничений; способы осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде; способы деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); способы восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах ; способы управления временем, выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни; способы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; организацию технологического процесса на предприятии; вспомогательные технологические процессы и оборудование, обеспечивающие основную деятельность предприятия;</p>
			<p><i>уметь</i></p>	<p>организовывать свой труд и трудовые отношения в коллективе на основе современных методов, принципов управления, передового производственного опыта, технических, финансовых, социальных и личностных факторов; - абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать; использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; применять методы анализа основных этапов и закономерностей развития общества для формирования гражданской позиции; использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; действовать в нестан-</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> <p>УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p>УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>		<p>УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации</p> <p>УК-6.3 Адекватно определяет свою самооценку, осуществляет самопрезентацию, составляет резюме.</p> <p>УК-7.1. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учётом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.</p> <p>УК-7.3. Выбирает и применяет рациональные способы и приёмы сохранения физического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления</p> <p>УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p>УК-8.3. Демонстрирует приёмы оказания первой помощи</p> <p>УК-9.1. Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> <p>УК 9.2. Применяет навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами из числа инвалидов и лицами с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-10.1. Понимает основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии</p> <p>УК-10.2. Понимает поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства</p>		<p>дартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения; развиваться, использовать свой творческий потенциал; использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; оказывать первую помощь, осуществлять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p>
			<i>владеть</i>	<p>методиками абстрактного мышления, анализа, синтеза; философскими знаниями для формирования мировоззренческой позиции; знанием основных этапов и закономерностей развития общества для формирования гражданской позиции; методиками применения основ экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; основами правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности; обстановкой и ориентировкой в нестандартных ситуациях, знаниями о социальной и этической ответственности за принятые решения; методами саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала; методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной своей социальной и профессиональной деятельности; приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; навыками, позволяющими контролировать, анализировать и оценивать действия подчиненных, управлять коллективом исполнителей, в том числе в аварийных ситуациях;</p> <p>культурой мышления</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
		<p>УК-10.3. Понимает цели, виды и инструменты государственной экономической политики, и их влияние на субъекты экономики</p> <p>УК-10.4. Применяет методы личного финансового планирования, использует финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролирует личные финансовые риски.</p> <p>УК-11.1. Проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению в повседневной и профессиональной деятельности</p> <p>УК-11.2. Понимает правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности</p> <p>УК-11.3. Имеет общее представление о социальной значимости антикоррупционного законодательства</p>		
<p>ОПК-1. Способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-2. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твёрдых полезных ископаемых, а также при</p>	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-6</p> <p>ОПК-7</p> <p>ОПК-8</p> <p>ОПК-9</p> <p>ОПК-10</p> <p>ОПК-11</p> <p>ОПК-12</p> <p>ОПК-13</p> <p>ОПК-14</p> <p>ОПК-15</p> <p>ОПК-16</p> <p>ОПК-17</p> <p>ОПК-18</p> <p>ОПК-19</p> <p>ОПК-20</p> <p>ОПК-21</p>	<p>ОПК-1.1. Анализирует законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности</p> <p>ОПК -1.2. Проверяет документацию на соответствие требованиям законодательства и нормативно-правовых актов в области недропользования, экологической и промышленной безопасности</p> <p>ОПК-2.1. Анализирует горно-геологические условия при эксплуатационной разведке</p> <p>ОПК-2.2. Анализирует горно-геологические условия при добыче твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-3.1. Выбирает и применяет методы геолого-промышленной оценки месторождений твёрдых полезных ископаемых, горных отводов</p> <p>ОПК-3.2. Анализирует данные геолого-промышленной оценки для определения</p>	<i>знать</i>	<p>законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности; морфологические особенности рудных тел и генетических типов месторождений твёрдых полезных ископаемых; физико-механические, физико-технические свойства горных пород, породных массивов, техногенных отложений и их структурно механические особенности; способы решения задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; русский и иностранные языки на уровне, необходимом для решения задач профессиональной деятельности; методы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; строение, химиче-</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-3. Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твёрдых полезных ископаемых, горных отводов</p> <p>ОПК-4. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твёрдых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр</p> <p>ОПК-5. Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-6. Способен применять методы анализа</p>		<p>основных параметров разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов</p> <p>ОПК-4.1. Исследует строение, химический и минеральный состав земной коры</p> <p>ОПК-4.2. Анализирует и оценивает морфологические особенности рудных тел и генетических типов месторождений твёрдых полезных ископаемых</p> <p>ОПК-5.1. Исследует физико-механические, физико-технические свойства горных пород, породных массивов, техногенных отложений и их структурно механические особенности</p> <p>ОПК-5.2. Использует нормативные документы в области определения свойств пород, породных массивов, техногенных отложений</p> <p>ОПК-6.1. Анализирует закономерности поведения и управления свойствами горных пород</p> <p>ОПК-6.2. Оценивает напряженно-деформированное состояние горного массива при добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-7.1. Использует гигиенические нормативы, санитарные нормы и правила при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых и подземных объектов.</p> <p>ОПК-7.2. Идентифицирует факторы производственной среды и трудового процесса</p> <p>ОПК-8.1. Использование прикладного программного обеспечения общего назначения</p> <p>ОПК-8.2. Использование прикладного программного обеспечения специального назначения и моделирования горных и геологических объектов</p> <p>ОПК-9.1. Осуществляет подбор основных параметров подземных сооружений и технологических процессов при ведении горно-строительных работ</p>		<p>ский и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых; научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых; научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по переработке твердых полезных ископаемых; компьютерные программы для управления и обработки информационных массивов; методики выбора и (или) разработки обеспечения автоматизированных технологических систем переработки твердых полезных ископаемых; закономерности поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах переработки твердых полезных ископаемых;</p>
			<p><i>уметь</i></p>	<p>проверять документацию на соответствие требованиям законодательства и нормативно-правовых актов в области недропользования, экологической и промышленной безопасности; анализировать горно-геологические условия при добыче твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; оценивать напряженно-деформированное состояние горного массива при добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; использовать гигиенические нормативы, санитарные нормы и правила при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых и подземных объектов; решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникацион-</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1	2	3	4
<p>и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-7. Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-8. Способен работать с программным обеспечением общего назначения и моделирования горных и геологических объектов</p> <p>ОПК-9. Способен осуществлять руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производ-</p>		<p>ОПК-9.2. Осуществляет обоснованный выбор способа, параметров и технологии ведения взрывных работ</p> <p>ОПК-9.3. На основе нормативных документов разрабатывает рабочую документацию, регламентирующую порядок выполнения горных работ и функционирование технических систем горного производства</p> <p>ОПК-10.1. Осуществляет обоснованный выбор технологии разработки месторождений полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-10.2. Применяет основные принципы технологии переработки твёрдых полезных ископаемых</p> <p>ОПК-10.3. Демонстрирует понимание задач профессиональной деятельности в горном деле, целей собственной деятельности с учётом карьерных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>ОПК-11.1. Анализирует производственные процессы и их воздействие на окружающую среду</p> <p>ОПК-11.2. Разрабатывает планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду</p> <p>ОПК-11.3. Использует способы и методы контроля состояния окружающей среды</p> <p>ОПК-12.1. Определяет пространственно-геометрическое положение объектов на земной поверхности, в подземных и открытых горных выработках, осуществляют вынос проектов в натуру и их контроль, подсчёт объёмов горных и строительных работ с использованием маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов.</p> <p>ОПК-12.2. Обрабатывает результаты маркшейдерско-геодезических измерений и осуществляет их интерпретацию.</p> <p>ОПК-12.3. Создаёт и пополняет маркшейдерско-геодезическую и горно-графическую документацию</p> <p>ОПК-13.1. Осуществляет с учётом требований рыночной конь-</p>	<p>ных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; правильно излагать мысли на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; учитывать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых; использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых; использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по переработке твердых полезных ископаемых; управлять и обрабатывать информационные массивы, работая с компьютером; выбирать и (или) разрабатывать схемы автоматизации переработки полезных ископаемых; оценивать свойства горных пород и состояние массива в процессах переработки твердых полезных ископаемых;</p> <p><i>владеть</i> пониманием задач профессиональной деятельности в горном деле, целей собственной деятельности с учётом карьерных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; методиками определения пространственно-геометрического положения объектов на земной поверхности, в подземных и открытых горных выработках, осуществляют вынос проектов в натуру и их контроль, подсчёт объёмов горных и строительных работ с использованием маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов; решением задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением ин-</p>

<i>Компетенция</i>	<i>Код по ФГОС</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
1	2	3	4
<p>ственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>ОПК-10. Способен применять основные принципы технологической эксплуатационной разведки, добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-11. Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-12. Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</p> <p>ОПК-13. Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести</p>		<p>юнктуры и современных достижений науки и техники разработку мер по совершенствованию систем управления производством в целях реализации стратегии предприятия и достижения наибольшей эффективности производства и повышения качества работы.</p> <p>ОПК-13.2. Анализирует состояние действующих систем управления производством и разрабатывает мероприятия по ликвидации выявленных недостатков и их предупреждению</p> <p>ОПК-13.3. Участвует в составлении проектов перспективных и текущих планов развития производства, в разработке рациональных организационных структур управления производством.</p> <p>ОПК-13.4. Изучает и обобщает передовой отечественный и зарубежный опыт в области организации управления производством, разрабатывает предложения по его внедрению</p> <p>ОПК-14.1. Принимает участие в разработке проектных инновационных решений</p> <p>ОПК-14.2. Обосновывает комплекс взаимосвязанных решений, обеспечивающих разработку инновационного проекта</p> <p>ОПК-14.3. Создает технологические линии автоматизированного проектирования разведки и эксплуатации месторождений</p> <p>ОПК-15.1. Участвует в разработке и согласовании проектов с учётом требований нормативной документации и законодательных актов</p> <p>ОПК-15.2. Использует требования, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ при разработке технических и методических документов</p> <p>ОПК-16.1. Участвует в разработке систем обеспечения экологической и промышленной безопасности с учётом требования законодательства и нормативных документов</p> <p>ОПК 16.2. Выполняет расчёты технических средств и систем безопасности</p>	<p>формационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; коммуникативными навыками в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; обстановкой в коллективе в сфере своей профессиональной деятельности; методами оценки морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых; геолого-промышленной оценкой месторождений твердых полезных ископаемых; оценкой состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по переработке твердых полезных ископаемых; необходимыми навыками компьютерного управления и обработки информационных массивов; техническими средствами автоматизации переработки полезных ископаемых; навыками управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах переработки твердых полезных ископаемых; навыками разработки и согласования проектов с учётом требований нормативной документации и законодательных актов; алгоритмом применения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций; методикой научного исследования в предметной области; знаниями основных методов моделирования и обработки данных в научных исследованиях; понимает перспективы развития соответствующей отрасли экономики, организацию, планирование и экономику проектирования и инженерных изысканий; основы экономики, организации труда и организации производства; основы трудового законодательства; навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, включая применение общего и</p>

<i>Компетенция</i>	<i>Код по ФГОС</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
1	2	3	4
<p>первичный учёт выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</p> <p>ОПК-14. Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-15. Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p> <p>ОПК-15. Способен в составе</p>		<p>ОПК-17.1. Определяет способ применения методов обеспечения промышленной безопасности</p> <p>ОПК-17.2. Владеет алгоритмом применения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций</p> <p>ОПК-17.1. Определяет способ применения методов обеспечения промышленной безопасности</p> <p>ОПК-17.2. Владеет алгоритмом применения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций</p> <p>ОПК-18.1. Владеет методикой научного исследования в предметной области</p> <p>ОПК-18.2. Демонстрирует знание основных методов моделирования и обработки данных в научных исследованиях</p> <p>ОПК-19.1. Понимает перспективы развития соответствующей отрасли экономики, организацию, планирование и экономику проектирования и инженерных изысканий; основы экономики, организации труда и организации производства; основы трудового законодательства.</p> <p>ОПК-19.2. Анализирует работу цехов и участков, изыскивает возможности сокращения цикла изготовления продукции, выполнения работ (услуг), выявляет производственные резервы оптимизации времени, объёмов, и разрабатывает предложения по их использованию, проводит экономический анализ затрат</p> <p>ОПК-19.3. Участвует в проведении маркетинговых исследований и прогнозировании развития производства.</p> <p>ОПК-19.4. Разрабатывает мероприятия по совершенствованию трудовых процессов и операций, применению современных технических средств управления производством с необходимыми расчётами экономической эффективности их внедрения</p> <p>ОПК-20.1 Владеет методикой обобщения результатов научных исследований при разработке образовательных программ в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>специализированного программного обеспечения; внедрения информационных технологий в сферу своей профессиональной деятельности</p>

<i>Компетенция</i>	<i>Код по ФГОС</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>	
1	2	3	4	
<p>творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</p> <p>ОПК-17. Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-18. Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</p> <p>ОПК-19. Способен выполнять маркетинговые исследования,</p>		<p>ОПК-20.2 Демонстрирует готовность использовать законченные исследования в учебном процессе</p> <p>ОПК-21.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий</p> <p>ОПК-21.2. Применяет современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, включая применение общего и специализированного программного обеспечения; внедрения информационных технологий в сферу своей профессиональной деятельности.</p>		

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом</p> <p>ОПК-20. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания</p> <p>ОПК-21. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>				
<p>ПК-1.1 Способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи</p> <p>ПК-1.2. Способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности</p> <p>ПК-1.3. Способен к организации и управле-</p>	<p>ПК-1.1</p> <p>ПК-1.2</p> <p>ПК-1.3</p> <p>ПК-1.4</p> <p>ПК-1.5</p> <p>ПК-1.6</p>	<p>ПК-1.1.1 Обладает знаниями и пониманием фундаментальных наук</p> <p>ПК-1.1.2 Обладает знаниями в междисциплинарных областях, включая сквозные цифровые технологии</p> <p>ПК-1.1.3 Демонстрирует навыки применения знаний фундаментальных наук, а также знаний в междисциплинарных областях для решения современных прикладных инженерных задач, в том числе с использованием сквозных цифровых технологии, таких как технология больших данных, ВМ технологии и т. Д</p> <p>ПК-1.2.1. Принимает участие во внедрении, обеспечении функционирования и мониторинга систем управления охраной труда в горной промышленности, включая использование технологии больших данных и</p>	<p><i>знать</i></p>	<p>методики сбора и анализа данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения; организацию технологического процесса на предприятии; вспомогательные технологические процессы и оборудование, обеспечивающие основную деятельность предприятия; особенности систем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия; системы электроприводов машин и установок предприятия; организационные и технические мероприятия по соблюдению ПТЭ и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей; пути и способы по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия); мето-</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>нию производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств</p> <p>ПК-1.4 Способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</p> <p>ПК-1.5. Способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий</p> <p>ПК-1.6 Способен участвовать в организации ра-</p>		<p>различного специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.2.2. Продумывает и предлагает мероприятия по улучшению работ и технологий по внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности, основываясь, в том числе, на возможностях, предоставляемых современными цифровыми технологиями</p> <p>ПК-1.3.1. Обладает знаниями и пониманием процессов организации и управления производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств</p> <p>ПК-1.3.2. Демонстрирует навыки организации и управления производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств, в том числе и с использованием цифровых технологий</p> <p>ПК-1.4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений, с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-1.4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы</p> <p>ПК-1.4.3. Демонстрирует знание критериев, научных и инженерных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов</p> <p>ПК-1.4.4 Демонстрирует знания и умения в области руководства вводом в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе с использованием систем специализированного программного обеспечения и систем имитационного цифрового моделирования</p>		<p>дики проведения технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых оперативных решений, изыскания возможности повышения эффективности производства, обеспечения подразделений предприятия необходимыми техническими данными, нормативными документами, материалами, оборудованием; пути и способы по совершенствованию производственной деятельности, разработку проектов и программ развития предприятия (подразделений предприятия);</p>
			<p><i>уметь</i></p>	<p>применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования систем электроснабжения; использовать правила техники безопасности и нормы охраны труда в производственной деятельности;</p> <p>осуществлять техническое руководство работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства; создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации технических систем подземных объектов различного назначения;</p> <p>составлять расчетные схемы и схемы замещения для расчета характеристик режимов, показателей качества электроэнергии и надежности систем электроснабжения; применять, эксплуатировать и производить выбор электрооборудования систем электроснабжения; использовать правила техники безопасности и нормы охраны труда в производственной деятельности;</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
<p>бот по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов</p>		<p>ПК-1.5.1. Обосновывает выбор целесообразного решения  ПК-1.5.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, используя для решения поставленных задач электронные базы данных типовых проектов и справочную информацию  ПК-1.5.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации  ПК-1.6.1. Демонстрирует знания организации работ по проектированию электротехнических комплексов, систем АСУ ТП на основе электротехнических комплексов  ПК-1.6.2. Демонстрирует умение организовать работы по проектированию электротехнических комплексов, систем АСУ ТП на основе электротехнических комплексов, используя электронные базы данных нормативно-технической документации и прикладное программное обеспечение общего назначения  ПК-1.6.3. Демонстрирует знания организации исследовательских работ по оценке состояния, оптимизации и диагностики электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин электротехнических комплексов и систем используя, при необходимости соответствующее прикладное программное обеспечение  ПК-1.6.4. Выполняет составление планов и календарных графиков работ по оценке состояния, оптимизации и диагностики электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин электротехнических комплексов и систем с использованием программного обеспечения общего назначения  ПК-1.6.5. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач исследования, проектирования и эксплуатации в течение всего жизненного цикла электротехнического комплекса и системы</p>	<p><i>владеть</i></p>	<p>практическими навыками для разработки и реализации мероприятий по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;  навыками практического выбора схем электроснабжения объектов различного назначения; навыками выбора оборудования систем электроснабжения горных и промышленных предприятий; навыками производства испытаний электроустановок, электромонтажных и пуско-наладочных работ; навыками выполнения ремонтов электромеханического оборудования предприятий.  знаниями, необходимыми для разработки, согласования и утверждения нормативных документов, регламентирующих порядок выполнения работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства.</p>

Компетенция	Код по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	
1	2	3	4	
		ПК-1.6.6. Демонстрирует знание критериев и научных методов оценки вариантов электрооборудования, электрических аппаратов и электрических машин, электротехнических комплексов.		

### 3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Преддипломная практика** обучающихся УГГУ является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, входит в Блок 2 «Практика» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся в университете и (или) на базах практики.

### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ ЛИБО В АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоёмкость преддипломной практики составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

Общее время прохождения преддипломной практики 2 недели.

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ЕЁ ОРГАНИЗАЦИЯ

№ п/п	№ недели	Разделы (этапы) практики и содержание, место прохождения практики	Трудоёмкость (в часах) - учебная / самостоятельная работа		Формы контроля
			учебная	СР	
<i>Подготовительный (организационный) этап</i>					
1	1	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности, сдача техминимума	2		собеседование
2		Получение необходимых консультаций по организации и методике проведения работ со стороны руководителя практики			собеседование
<i>Основной этап</i>					
3	1	Сбор и получение необходимой информации: -изучение проекта обогатительной фабрики; -изучение структуры предприятия; -выполнение работ на рабочем месте		52	собеседование, разделы отчёта

№ п/п	№ не-дели	Разделы (этапы) практики и содержание, место прохождения практики	Трудоёмкость (в часах) - учебная / самостоятельная работа		Формы контроля
			учеб-ная	СР	
4	2	Подготовка отчёта о практике, защита отчёта		54	Защита отчёта по итогам прохождения практики
		<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>106</b>	

При реализации практики образовательная деятельность организована в форме практической подготовки путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Обучающийся выполняет в соответствии с целями, задачами и заданием руководителя практики работы по месту прохождения практики, фиксирует все виды выполняемой работы в дневнике прохождения практики.

Конкретное содержание практики зависит от места её прохождения.

Практика проводится на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – организация), и университетом.

Обучающемуся предоставляется право самостоятельно выбрать базу практики.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить преддипломную практику в организации по месту работы, в случаях если осуществляемая ими профессиональная деятельность соответствует целям практики.

Перед началом практики для студентов проводится организационное собрание, на котором разъясняются цели и задачи, содержание, сроки практики, порядок её прохождения, формулируются задания практики, разъясняются формы, виды отчётности, порядок заполнения бланков отчётности, требования к оформлению отчётных документов, порядок защиты отчёта по практике, даются иные рекомендации по прохождению практики.

Перед прохождением практики студент должен изучить программу практики, при необходимости подготовить: ксерокопии своих свидетельств о постановке на учёт в налоговом органе (ИНН), пенсионного страхования; получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой организацией-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены; подготовить фотографии (формат по требованию организации-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков в организации.

Студенты получают программу практики, направление на практику и иную необходимую для прохождения практики документацию.

По прибытии на практику производится согласование конкретного структурного подразделения, где будет проходить практика (при необходимости), проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Практику целесообразно начать с экскурсии по организации (структурному подразделению организации), ведущими специалистами организации обучающимся могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику организации, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д.

Организацию и руководство практикой осуществляют руководители практики от организации и от университета.

Руководители практики от университета контролируют реализацию программы практики и условия проведения практики организациями, проводят индивидуальные и групповые консультации в ходе практики, оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими заданий практики, оценивает результаты практики.

Руководители практики от организаций (назначаемые руководителем организации) знакомят обучающихся с порядком прохождения практики, проводят инструктаж со студентами по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, помогают обучающимся овладеть профессиональными навыками.

При прохождении практики обучающиеся обязаны:

своевременно прибыть на место прохождения практики, иметь при себе все необходимые документы;

соблюдать действующие правила внутреннего трудового распорядка организации – места прохождения практики;

соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности;

выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести дневник практики с фиксацией результатов выполненной работы, фактических материалов, наблюдений, оценок и выводов как фрагментов будущего отчёта;

получить по месту проведения практики характеристику, отзыв о проделанной работе, подписанный надлежащим лицом;

в установленный срок отчитаться о прохождении практики руководителю практики от университета, подготовить и сдать отчёт и другие документы практики.

При возникновении затруднений в процессе практики студент может обратиться к руководителю практики от университета либо от организации-базы практики и получить необходимые разъяснения.

*Примерный план прохождения практики:*

Задание	Отчётность
1. Ознакомиться с организацией, правилами безопасной работы, технологией производства/технологическим циклом предприятия и его организационной структурой, пройти инструктаж по технике безопасности, охране труда	Запись в соответствующем журнале организации и направлении на практику. Первый раздел отчёта - Описание организации – наименование и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности, ...
2. Ознакомиться с подразделением, в котором студент проходит практику, организацией деятельности энергетика (электромеханика), должностными инструкциями рабочих мест и инженерно-технического персонала...	Первый раздел отчёта - Описание подразделения – название, функции, задачи подразделения, должностные обязанности работников (кратко).

Задание	Отчётность
3. Выполнить задания по поручению и под наблюдением руководителя технологической практики от предприятия, назначенным руководителем предприятия из числа ИТР электромеханических служб предприятия.	Второй раздел отчёта - Составленные студентом документы – ..... и т.д., описание выполненной деятельности

## 6 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики обучающийся представляет набор документов: направление на практику с отметкой организации-базы практики; дневник практики; характеристику с места практики; отчёт по практике.

В процессе прохождения практики студент ведёт *дневник практики*. Дневник практики должен быть оформлен надлежащим образом, в него записываются сведения о выполненных студентом работах и заданиях. Записи должны быть конкретными, с указанием характера и объёма проделанной работы. Руководитель практики от организации проверяет дневник. В дневнике должна быть отметка о выполнении работ студентом с подписью руководителя практики от организации.

*Характеристика с места практики* должна обязательно содержать Фамилию. И. О. студента полностью, указание на отношение студента к работе, наличие или отсутствие жалоб на студента, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, степень сформированности компетенций, др.

Отчёт вместе с документами служит основанием для оценки результатов практики руководителем. Полученная оценка выставляется в ведомость и зачётную книжку обучающегося.

Содержание отчёта должно соответствовать программе практики, в нем обобщается и анализируется весь ход практики, выполнение заданий и других запланированных мероприятий. Отчёт должен иметь чёткое построение, логическую последовательность, конкретность.

Отчёт по практике имеет следующую структуру: титульный лист, содержание, введение, основная часть (первый и второй разделы), заключение, приложения.

*Титульный лист* отчёта содержит: указание места прохождения практики, данные о руководителе практики от университета.

*Содержание* отчёта о прохождении практики помещают после титульного листа. В содержании отчёта указывают: перечень разделов (при желании параграфов), номера страниц, с которых начинается каждый из них.

*Во введении* следует отразить: место и сроки практики; её цели и задачи; выполненные обязанности, изученный информационный материал.

Введение не должно превышать 1 страницы компьютерного набора.

*Основная часть* отчёта содержит два раздела, каждый из которых может быть подразделён на параграфы.

*Первый раздел* «Краткая характеристика организации-базы практики» представляет собой характеристику места практики по следующей схеме: описание организации – наимено-

вание и адрес организации, структура, управление, вид (профиль) деятельности; описание подразделения, где проходила учебная практика – название, функции, задачи подразделения, взаимосвязи (взаимодействие) с другими структурными подразделениями, полномочия, должностные обязанности работников (кратко).

*Второй раздел* отчёта о прохождении практики носит практический характер.

В нем должно быть сделано описание выполненной работы, указания на затруднения, которые встретились при прохождении практики.

Для повышения эффективности прохождения практики в отчёте рекомендуется зафиксировать:

- обязанности, которые было поручено выполнять в ходе практики (а также анализ – какие из порученных обязанностей было интересно выполнять, а какие нет, почему, с чем это связано?);

- трудности, которые было необходимо преодолеть (что не получалось, почему, какие были предложены для решения проблем?);

- внутренняя культура взаимоотношений между работниками (возникло ли желание работать в данной организации, почему?).

Объем основной части не должен превышать 4-5 страниц.

В *заключении* студент должен указать, как проходила практика, знания и навыки (компетенции), которые он приобрёл в ходе практики, выводы и предложения, к которым пришёл студент в результате прохождения практики.

Заключение должно быть по объёму не более 1-2 стр.

В *приложениях* располагают вспомогательный материал: графические, аудио-, фото-, видеоматериалы; проч.

Объем отчёта (без приложений) не должен превышать 7-8 страниц, набранных на компьютере.

Все документы практики должны быть подшиты в папку-скоросшиватель, заполнены в соответствии с требованиями. Документы располагаются и сшиваются в следующей последовательности: направление и задание на практику, дневник практики, характеристика (приложение 1), отчёт по практике - титульный лист, содержание (приложение 2 и 3), основной текст.

Готовый отчёт вместе с документами практики направляется на проверку руководителю практики от университета, который готовит отзыв об отчёте о прохождении практики.

К защите допускаются студенты, предоставившие руководителю практики от университета полный комплект документов о прохождении практики в установленные сроки.

По итогам практики проводится защита отчёта.

Защита отчёта по практике проводится руководителем практики от университета. К защите могут привлекаться руководители организаций - баз проведения практики и непосредственные руководители практики от принимающих организаций.

Форма защиты результатов практики - собеседование. Обучающийся кратко докладывает о содержании своей работы во время практики, отвечает на вопросы принимающих отчёт (проводящих защиту).

## **7 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Текущий контроль и оценка результатов практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения практики, выполнения практических работ, наблюдения за выполнением видов работ на практике и контроля качества их выполнения путём экспертной оценки деятельности обучающегося.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачёта (см. учебный план) путём собеседования (ответов на вопросы) и оценки отчётной документации по практике.

*Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации:* вопросы, отчёт по практике, дневник практики, характеристика с места практики, результат выполненных работ (чертежи, графики, планы...).

При оценке практики используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках рейтинга по практике представлены в комплекте оценочных средств по практике.

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

50-100 баллов – оценка «зачтено»;

0-49 баллов – оценка «не зачтено».

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся в период прохождения ими практики выступает программа практики.

Во время проведения практики используются следующие технологии: мастер-классы, обучение приёмам выполнения простейших операций на станках, индивидуальное обучение методикам решения технологических задач для различных методов обработки изделий, экскурсии и проч.

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **9.1 Учебная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Чеботаев Н.И. Электрификация горного производства. Часть 1. Безопасность при эксплуатации электротехнических устройств горного производства: Учебное пособие для вузов. — М.: Издательство МГГУ, 2003. — 103 с.	14

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
2	Онищенко Г.Б. Электрический привод : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.Б.Онищенко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 288 с. — (Сер. Бакалавриат).	45
3	Ахлюстин В. К. Электрификация обогатительных фабрик [Текст]: учебник / В. К. Ахлюстин. - М. : Недра, 1973. - 424 с.	96
4	Справочник энергетика карьера [Текст]: справочное издание / ред. В. А. Голубев. - М.: Недра, 1986. - 424 с.: ил.	47
5	Электропривод и электрификация приисков: Учебник для вузов / Г. А. Багаутинов, Ю. А. Марков, А. П. Маругин, В. С. Стариков. – М.: Недра, 1989. – 303 с.	61
6	Справочник механика рудообогатительной фабрики [Текст] / А. С. Донченко, В. А. Донченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1986. - 543 с.: табл., ил.	40

## 9.2 Ресурсы сети «Интернет»

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа:  
<http://window.edu.ru>

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации:  
<http://www.rosmintrud.ru>

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Для успешного прохождения практики студент использует:

Microsoft Windows 8 Professional

Microsoft Office Standard 2013

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

*Современные профессиональные базы данных:*

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

Scopus: база данных рефератов и цитирования  
<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения практики необходимо следующее материально-техническое оборудование: рабочее место, соответствующее нормам санитарно-гигиенического и противопожарного законодательства Российской Федерации, библиотека УГГУ.

Материально-техническое обеспечение практики возлагается на руководителей организаций, принимающих обучающихся для прохождения технологической практики.

## 12. ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Практика для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости может проводиться с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида (при предъявлении обучающимся), относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.

Выбор мест прохождения практик для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

Способы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости могут быть установлены с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по практике обучающихся из числа лиц с инвалидностью и обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации по практике для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на вопросы при защите отчёта по практике.

### **13. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТА**

Требования по оформлению отчёта, включая титульные листы, штампы, рамки, шифры и пр. приводятся в методических указаниях:

Садовников М. Е. Единые требования по оформлению текстовых и графических документов на кафедре ЭГП [Текст]: учебно-метод. пособие для студентов очного и заочного обучения / сост.: М. Е. Садовников, А. Л. Карякин, Х. Б. Юнусов; Уральский гос. горный ун-т. - Екатеринбург: УГГУ, 2018.- 31 с.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

### НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета

специальности \_\_\_\_\_ направляется в

\_\_\_\_\_

(наименование и адрес организации)

для прохождения \_\_\_\_\_ практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

М. П.

Руководитель практики от университета \_\_\_\_\_

тел. кафедры: 8(343) \_\_\_\_\_

### Отметка организации

Дата прибытия студента в организацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Направлен

\_\_\_\_\_

(наименование структурного подразделения)

Приказ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Практику окончил « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Приказ № \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации

М. П.

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(ф. и. о.)

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПЕРИОД ПРАКТИКИ

Содержание индивидуального задания

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка выполнения индивидуального задания

---

---

---

### График (план) прохождения практики

Период	Характеристика работы	Текущий контроль (выполнено/не выполнено)	Подпись руководителя практики от университета/ организации
1 день практики 01.07.2018	Проведение инструктажа в организации по технике безопасности и охране труда		
02.07.2018- 03.07.2018	Создание конкретного представления о деятельности организации и соответствующего структурного подразделения		
...	...		
15.07.2018- 30.07.2018	Выполнение заданий по поручению и под наблюдением руководителя практики от предприятия: - .....; - .....;		

СОГЛАСОВАНО:

Подпись руководителя практики от университета \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

## ХАРАКТЕРИСТИКА С МЕСТА ПРАКТИКИ СТУДЕНТА

\_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

Заключение организации о работе студента за период практики (технологические навыки, деловые качества, активность, дисциплина, участие в общественной работе организации)

\_\_\_\_\_

Число пропущенных дней за время практики:

а) по уважительным причинам \_\_\_\_\_

б) по неуважительным причинам \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Печать и подпись руководителя организации \_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

## Отзыв

об отчёте о прохождении практики студента  
(заполняется руководителем практики от университета)

1. Выводы (характеристика отчёта в целом, соответствие объема, содержания отчёта программе):

---

---

---

2. Недостатки отчёта:

---

---

---

---

---

---

---

Оценка по результатам защиты:

---

---

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИМЕР ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

*Характеристика должна содержать указание на отношение студента к работе, оценку его теоретических знаний, умение применять теоретические знания на практике, степень выраженности необходимых личностных и профессиональных качеств, вывод руководителя практики о полноте выполнения индивидуального задания и отсутствии / наличии замечаний к прохождению практики студента*

[Характеристика студента с места практики описывает его профессиональную подготовку, теоретические знания, практические навыки и деловые качества, которые он проявил в период прохождения практики. Писать документ нужно в официальном стиле, при этом необходимо указать в характеристике следующие сведения:

- фамилия и инициалы обучающегося;
- обязанности обучающегося в период прохождения практики;
- профессиональные качества студента;
- особенности студента, проявленные при общении с трудовым коллективом;
- практические навыки, освоенные студентом;
- оценку, выставленную студенту по результатам прохождения практики].

Главная цель составления характеристики студента с места практики — описание его профессиональной подготовки, а также новых знаний и навыков, которые он приобрел в процессе практической деятельности в конкретной организации. Подробная характеристика позволит руководителю практики со стороны учебного заведения объективно оценить ее эффективность и поставить обучающемуся справедливую оценку.

#### *Например*

Иванов Александр Александрович проходил технологическую практику в соответствии с программой. В период прохождения практики Иванов А.А. зарекомендовал себя с положительной стороны, дисциплинированным практикантом, стремящимся к получению новых знаний, навыков и умений, нацелена на повышение своей будущей профессиональной квалификации.

В период практики Иванов А.А. ознакомился со структурой, основными направлениями деятельности, работой специалиста, нормативными документами, регулирующими деятельность организации, спецификой функциональных обязанностей специалиста и принял активное участие в текущей деятельности.

Под руководством опытного специалиста, ..... изучал ....., методические материалы по .....; трудовое законодательство; определения перспективной и текущей потребности в ....; порядок оформления, ведения документации, связанной с .....; методы ....., порядок составления установленной отчетности; возможности использования современных информационных технологий в работе .....

К поручениям руководителя практики и выполняемой работе относилась добросовестно. Во время прохождения практики продемонстрировал знание теоретического материала, профессиональной терминологии...; умение применять теоретические знания на практике ....; продемонстрировала навыки проведения ....., умение найти.... и применить их; грамотно оформляла документацию.....

Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, замечаний к прохождению практики нет.

Практика Иванова А.А. заслуживает положительной оценки.

Руководитель организации  
Ф.И.О

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_

Образец оформления титульного листа отчёта по практике



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

**ОТЧЁТ**

о прохождении \_\_\_\_\_ практики  
(название практики)

\_\_\_\_\_  
(наименование организации прохождения практики)

Направление подготовки / Специальность:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротех-  
ника

Профиль /Специализация:  
*Электротехнические комплексы и системы  
горных и промышленных предприятий*

Студент: Борисов А. В.  
Группа: ЭЭТ-22

Руководитель практики от университета:  
Стариков В. С.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

Екатеринбург

Образец оформления содержания отчёта по практике

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Краткая характеристика организации - места практики	5
1.1	Организационная структура организации и нормативная основа ее деятельности	...
1.2	Характеристика структурного подразделения	...
	....	...
2	Практический раздел – выполненные работы	
3	Характеристика условий труда на практике	
	Заключение	
	Приложения	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Б3.01 ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ  
ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год приёма: 2025

Одобрена на заседании кафедры  
Электрификации горных предприятий  
*(название кафедры)*

Зав. кафедрой

*(подпись)*

Садовников М. Е.

*(Фамилия И.О.)*

Протокол № 1 от 18.09.2024

*(Дата)*

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-механического факультета  
*(название факультета)*

Председатель

*(подпись)*

Осипов П. А.

*(Фамилия И.О.)*

Протокол № 2 от 18.10.2024

*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Карякин А.Л. проф., д-р. техн. наук, Садовников М. Е. к. т. н., доцент

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

**Трудоёмкость программы:** 15 з. е. 540 часов.

**Целью государственной итоговой аттестации** является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования (ОПОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация выпускников по специальности 21.05.04 Горное дело, направленность (профиль) Электрификация и автоматизация горного производства включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен не проводится по решению Учёного совета университета.

Рабочая программа дисциплины «Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы» содержит разделы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по специальности 21.05.04 Горное дело, направленность (профиль) Электрификация и автоматизация горного производства разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом.

### ВИДЫ И ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

Основной профессиональной образовательной программой по специальности 21.05.04 Горное дело предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Выпускник, освоивший программу, в соответствии с видами профессиональной деятельности, готов решать следующие профессиональные задачи:

#### **производственно-технологическая деятельность:**

– осуществление технического руководства горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;

– разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ, а также работ, связанных с переработкой и обогащением твёрдых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов;

– разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства;

– руководствоваться в практической инженерной деятельности принципами комплексного использования георесурсного потенциала недр;

– разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;

– определять пространственно-геометрическое положение объектов, выполнять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;

– создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения;

– разрабатывать планы ликвидации аварий при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Логически и содержательно-методически выпускная квалификационная работа специалиста связана, во-первых, с теоретическими дисциплинами базовой части блока Б1, которые базируются, в свою очередь, на общенаучных дисциплинах блока, и, во-вторых, с практической составляющей основной образовательной программы.

Для выполнения ВКР специалиста обучающийся должен овладеть общекультурными, общепрофессиональными компетенциями согласно ФГОС и матрице компетенций основной профессиональной образовательной программы, в том числе в достаточном объёме – компетенциями по видам деятельности, предусмотренными ФГОС, и углублённо – компетенциями по выбранному виду деятельности.

С этой целью специалист изучает общенаучные и профессиональные дисциплины и проходит все виды практик, предусмотренные учебным планом.

## **КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

В результате прохождения программы «Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы» студент должен приобрести следующие компетенции, соотносящиеся с общими целями основной профессиональной образовательной программы:

*универсальных*

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
  - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
  - способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
  - способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
  - способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
  - способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6);
  - способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
  - способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);
  - способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9);
  - способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10);
  - способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-11);
- общепрофессиональных*
- способен применять законодательные основы в областях недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-1);

- способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-2);
- способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твёрдых полезных ископаемых, горных отводов (ОПК-3);
- способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твёрдых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);
- способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-5);
- способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-6);
- способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-7);
- способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов (ОПК-8);
- способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (ОПК-9);
- способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твёрдых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ОПК-10);
- способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-11);
- способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ОПК-12);
- способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учёт выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства (ОПК-13);
- способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-14);
- способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ОПК-15);
- способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-16);
- способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке,

добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-17);

- способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18);

- способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом (ОПК-19);

- способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания (ОПК-20);

- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-21);

профессиональных

- способен демонстрировать знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях, позволяющие решать современные прикладные инженерные задачи (ПК-1.1);

- способен к внедрению, обеспечению функционирования и мониторингу систем управления охраной труда в горной промышленности (ПК-1.2);

- способен к организации и управлению производственными процессами горнодобывающих и перерабатывающих производств (ПК-1.3);

- способен участвовать в разработке концепции, проектировании, вводе в действие и освоении проектных мощностей электротехнических систем и комплексов, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищённого исполнения, аппаратуры защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексов обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (ПК-1.4);

- способен осуществлять расчёт и обоснование параметров электрических аппаратов, электрических машин и электротехнического оборудования для различных режимов работы, осуществлять оптимизацию режимов работы электротехнических комплексов горных предприятий (ПК-1.5);

- способен участвовать в организации работ по проведению энергетического обследования, исследования и проектирования электротехнических систем и комплексов (ПК-1.6).

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 15 зачётных единиц, 540 часов.

Семестр	Трудоёмкость дисциплины					Контрольные, расчётно-графич. работы, рефераты и т.п.	Курсовые работы, проекты	Форма отчётности
	зач. ед.	часы						
		общая	лекции	практ., лабор.	самост. работа			
<b>очная форма обучения</b>								
11	15	540			507			оценка
<b>заочная форма обучения</b>								
10	15	540			507			оценка

## Тематический план

Номер недели	Раздел дисциплины	Трудоём- кость, ЗЕ	Виды учебной работы, часы		Форма отчётности
			Контактная работа.	СРС	
	<b>Защита выпускной квалификационной работы специалиста</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>507</b>	
38-42	Подготовка выпускной квалификационной работы специалиста. Консультации с преподавателями		10	450	
43	Проведение семинара с руководителем ВКР. Представление работы к защите: получение рецензий, подготовка доклада и ответов на замечания консультантов по разделам, графического и иллюстрационного материала		19	50	
44	Защита выпускной квалификационной работы специалиста		4	7	Защита выпускной квалификационной работы

### ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА И ПОРЯДОК УТВЕРЖДЕНИЯ ТЕМ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тематика выпускных квалификационных работ определяются кафедрой, в том числе с учётом предложений работодателей. Тематика выпускной квалификационной работы должна быть актуальной и соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники. При выборе тематики должны учитываться реальные задачи народного хозяйства. Выбору основного решения, принятого к разработке в выпускной работе, должен предшествовать технико-экономический и экологический анализ возможных вариантов решения. Студенту может быть предоставлено право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Темы ВКР по специальности 21.05.04 *Горное дело* специализация *Электрификация и автоматизация горного производства*:

1) ВКР в форме дипломного проекта: *Электрификация и автоматизация технологического комплекса* <наименование производства, цеха, участка, установки, технологического комплекса> <полное наименование предприятия с указанием формы собственности>;

2) ВКР в форме дипломной работы: *Электрификация и автоматизация технологического комплекса* <наименование производства, цеха, участка, установки, технологического комплекса> <основная техническая характеристика – производительность, установленная мощность и т. п.>.

2. Темы ВКР по направлению подготовки магистров 13.04.02 *Электроэнергетика и электротехника* профиль *Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий*

1) *Анализ системных свойств и связей* <наименование электротехнического комплекса, системы управления>;

- 2) Моделирование <наименование электротехнического комплекса, системы управления> в режимах <наименование режимов – аварийный, рабочий, и др.>;
- 3) Обоснование совокупности критериев <наименование критериев – технических, технологических, экономических, экологических и социальных> оценки принимаемых решений в области проектирования <наименование электротехнического комплекса>;
- 4) Обоснование совокупности критериев <наименование критериев – технических, технологических, экономических, экологических и социальных> оценки принимаемых решений в области эксплуатации электротехнических комплексов и систем;
- 5) Разработка, структурный и параметрический синтез <наименование электротехнического комплекса, системы управления>;
- 6) Разработка алгоритмов эффективного управления <наименование электротехнического комплекса, системы управления>;
- 7) Исследование работоспособности и качества функционирования <наименование электротехнического комплекса, системы управления> в режимах <наименование режимов – аварийный, рабочий, и др.>;
- 8) Разработка безопасной и эффективной эксплуатации <наименование электротехнического комплекса>;
- 9) Разработка и исследование <наименование электротехнического комплекса, системы управления, алгоритмов управления>;
- 10) Режимы работы и оптимизация <наименование электротехнического комплекса, системы управления>;
- 11) Повышение эффективности и/или качества /или надёжности функционирования <наименование электротехнического комплекса> на основе <наименование решения>;
- 12) Анализ и синтез <наименование электротехнического комплекса, системы управления, алгоритмов управления>;
- 13) Электромеханическая система <наименование электротехнического комплекса>;
- 14) Электротехнический комплекс <наименование электротехнического комплекса>;
- 15) Разработка методики анализа надёжности <наименование электротехнического комплекса>;
- 16) Энергосбережение в <наименование электротехнического комплекса>;
- 17) Система управления <наименование электротехнического комплекса>;
- 18) Исследование системы управления <наименование электротехнического комплекса>;
- 19) Улучшение энергетических показателей <наименование электротехнического комплекса>;
- 20) Обоснование рациональных режимов и разработка алгоритмов функционирования <наименование электротехнического комплекса, системы управления>;
- 21) Обоснование параметров системы управления <наименование электротехнического комплекса>.

3. Темы ВКР по направлению подготовки специалистов 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль Электротехнические комплексы и системы горных и промышленных предприятий

1) ВКР в форме дипломного проекта: Электромеханическое оборудование, электропривод и автоматика технологического комплекса <наименование производства, цеха, участка, установки, технологического комплекса> <полное наименование предприятия с указанием формы собственности>;

2) ВКР в форме дипломной работы: Электромеханическое оборудование, электропривод и автоматика технологического комплекса <наименование производства,

цеха, участка, установки, технологического комплекса> <основная техническая характеристика – производительность, установленная мощность и т. п.>.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы используются образовательные технологии, целью которых является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых технических решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Основным видом обучения является обсуждение выпускной работы в диалоговом режиме между студентом и преподавателем. Такая интерактивная технология обучения способствует развитию у студента информационной коммуникативности, критического мышления, умений вести дискуссию, отстаивать свою позицию и аргументировать её, анализировать и синтезировать изучаемый материал, представлять его аудитории.

Рекомендуется провести предварительный доклад и его обсуждение в рамках студенческих вузовских и кафедральных конференций.

Качество выпускной квалификационной работы (её структура, полнота, самостоятельность при его написании, степень проработанности предложенных решений, обобщений и выводов), а также уровень доклада (акцентированность, последовательность, убедительность, использование специальной терминологии) учитываются при выставлении итоговой оценки с использованием следующего экспертного листа.

Заседание ГЭК кафедры ЭГП « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г. по направлению (специальности)

ФИО члена ГЭК \_\_\_\_\_ ФИО студента \_\_\_\_\_

Вопросы члена ГЭК:

1. \_\_\_\_\_

### Характеристика ответа

В полном объёме  В неполном объёме  Ответ по существу не дан

### Подготовка к профессиональной деятельности

Повышенная  Хорошая  Достаточная с отступлениями  Недостаточная

### Выявленные недостатки в подготовке к профессиональной деятельности:

а)  существенные недостатки не обнаружены;

в том числе  с отдельными отступлениями от требований или  недостаточной подготовкой:

б)  способность к коммуникации, в)  способность использовать основы экономических знаний,

г)  способность использовать основы правовых знаний, д)  способность использовать приёмы первой помощи, е)  способность применять соответствующий физико-математический аппарат,

ж)  способность проводить обоснование проектных решений, з)  готовность определять параметры оборудования, и)  способность рассчитывать режимы работы объектов, к)  способность использовать правила техники безопасности, л)  способность

применять методы и средства испытаний и диагностики

Общая оценка выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

---

Заседание ГЭК кафедры ЭГП « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г. по направлению (специальности)

ФИО члена ГЭК \_\_\_\_\_ ФИО студента \_\_\_\_\_

Вопросы члена ГЭК:

1. \_\_\_\_\_

---

### Характеристика ответа

В полном объёме  В неполном объёме  Ответ по существу не дан

### Подготовка к профессиональной деятельности

Повышенная  Хорошая  Достаточная с отступлениями  Недостаточная

### Выявленные недостатки в подготовке к профессиональной деятельности:

а)  существенные недостатки не обнаружены;

в том числе  с отдельными отступлениями от требований или  недостаточной подготовкой:

б)  способность к коммуникации, в)  способность использовать основы экономических знаний,

г)  способность использовать основы правовых знаний, д)  способность использовать приёмы первой помощи, е)  способность применять соответствующий физико-математический аппарат,

ж)  способность проводить обоснование проектных решений, з)  готовность определять параметры оборудования, и)  способность рассчитывать режимы работы объектов, к)  способность использовать правила техники безопасности, л)  способность применять методы и средства испытаний и диагностики

Общая оценка выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

---

---

---

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Критерии оценки выпускной квалификационной работы представлены в таблице.

Оценка	Критерий
ОТЛИЧНО	Представленные на защиту <i>графический и письменный</i> (текстовой) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста. <i>Защита</i> проведена выпускником грамотно с чётким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности её разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объёме. Выпускник в процессе защиты показал повышенную подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя и внешняя рецензия - положительные.

ХОРОШО	Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно с достаточным обоснованием самостоятельности её разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов экзаменационной комиссии даны в неполном объёме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание работы и её защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки выпускника. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные. Допускается наличие несущественных замечаний.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с недочётами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности её выполнения. На отдельные вопросы членов экзаменационной комиссии ответы не даны. Выпускник в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускника. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные, но имеются замечания, на которые были даны ответы.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место нарушения существующих требований. Защита проведена с ограниченным изложением содержания работы и не убедительным обоснованием самостоятельности её выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами экзаменационной комиссии, ответов не поступило. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии имеются существенные замечания, на которые выпускник не смог ответить.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Сапаров, В. Е. Дипломный проект от А до Я. / В. Е. Сапаров // М: "СОЛОН-Пресс". – 2009. – 224 с. <http://e.lanbook.com/view/book/13667/>

б) дополнительная литература:

Рыжиков Ю. И. Работа над диссертацией по техническим наукам. – СПб. БХВ-Петербург, 2006. – 496 с.

Кузин Ф. А. Магистерская диссертация. Методы написания, оформления и процедуры защиты. Практическое пособие для студентов-магистрантов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Ось-89», 1999. – 304 с.

в) программное и коммуникационное обеспечение, Интернет-ресурсы:

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, электронная библиотечная система университета, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций, находящиеся в свободном доступе.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В университете имеются:

– специализированный учебный класс для проведения самостоятельной работы по дисциплине Выпускная квалификационная работа специалиста, оснащённый современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть;

– специализированная учебная аудиторию для проведения научных конференций и защиты выпускных квалификационных работ, оснащённая аудиовизуальной мультимедийной техникой.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФГБОУ ВО УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра электрификации горных предприятий (ЭГП)  
Специальность 21.05.04 – «Горное дело»  
Специализация – «Электрификация и автоматизация горного производства»**

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ ИНЖЕНЕРА (ВКР)**

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

**Тема выпускной квалификационной работы**

Электрификация и автоматизация \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

должность \_\_\_\_\_ учёная степень \_\_\_\_\_ учёное звание \_\_\_\_\_

**Исходные данные к выпускной квалификационной работе:** материалы, собранные на практиках, курсовые проекты и работы, литературные и электронные источники информации

**Вариант выполняемой ВКР**

Направления выполнения ВКР	Номера разделов, обязательных для выполнения							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I – внешне, внутреннее электроснабжение и электропривод	Да	Да	Да	Да	Да	–	Да	Да
II – внутреннее электроснабжение, привод и автоматизация	Да	Да	–	Да	Да	Да	Да	Да
III - внешне, внутреннее электроснабжение и автоматизация	Да	Да	Да	Да	–	Да	Да	Да

**Содержание ВКР**

**Реферат**

**Введение**

**Общая часть**

1. Организация технологического процесса \_\_\_\_\_

Лист 1. Схема технологического процесса \_\_\_\_\_

2. Технологическое оборудование \_\_\_\_\_

Лист 2: План расположения технологического оборудования \_\_\_\_\_

**Специальная часть**

3. Электроснабжение предприятия

Лист \_\_. Схема электрическая принципиальная электроснабжения предприятия

[Лист \_\_. План расположения электрооборудования ГПП]

4. Электроснабжение и электромеханическое оборудование \_\_\_\_\_

Лист \_\_. Схема электрическая принципиальная однолинейная электроснабжения \_\_\_\_\_

Лист \_\_. План расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей

5. Электропривод \_\_\_\_\_

Лист \_\_. Чертёж 1 по разделу «Электропривод»

[Лист \_\_. Чертёж 2 по разделу «Электропривод»]

6. Автоматизация процесса \_\_\_\_\_

Лист \_\_. Чертёж 1 по разделу «Автоматизация»

[Лист \_\_. Чертёж 2 по разделу «Автоматизация»]

7. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электромеханического оборудования и обслуживании электроустановок

8. Техничко-экономические показатели проектных решений

**Заключение**

**Список использованных источников**

## Консультанты по разделам ВКР

Раздел ВКРБ	Кафедра	Фамилия, имя, отчество	Должность, учёная степень
1. Организация технологического процесса*	Обогащения полезных ископаемых (ОПИ)	Пеньков Павел Михайлович	Ассистент
	Горного дела (ГД)	Вандышев Александр Михайлович	Доцент, к. т. н.
	ЭГП	Руководитель ВКР	
2. Технологическое оборудование	Горной механики (ГМ)	Белов Сергей Валерьевич	Доцент, к. т. н.
3. Электроснабжение предприятия	ЭГП	Стариков Валерий Семёнович	Доцент, к. т. н.
4. Электроснабжение и электромеханическое оборудование	ЭГП	Садовников Михаил Евгеньевич	Зав. кафедрой ЭГП, к. т. н.
5. Электропривод	ЭГП	Трапезников Владислав Тимофеевич	Ст. преподаватель
6. Автоматизация	ЭГП	Юнусов Харис Бариевич	Доцент, к. т. н.
7. Охрана труда и техника безопасности	ЭГП	Стариков Валерий Семёнович	Доцент, к. т. н.
8. Техничко-экономические показатели проектных решений	Экономики и менеджмента (ЭМ)	Гензель Олег Валерьевич	Ст. преподаватель

\* в зависимости от вида производства, раздел консультирует кафедра:

- обогатительные и дробильно-сортировочные фабрики (комплексы) – кафедра ОПИ;
- подземные и открытые горные работы – кафедра ГД;
- остальные виды горных работ и общепромышленные предприятия – кафедра ЭГП.

Дата выдачи задания на ВКР «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Дата утверждения задания на ВКР заведующим кафедрой «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Начало работы над ВКР «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Завершение работы над ВКР «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Задание выдал (руководитель ВКР) \_\_\_\_\_

Задание на ВКР получил (студент) \_\_\_\_\_

Задание на ВКР утвердил (заведующий кафедрой ЭГП) \_\_\_\_\_ М. Е. Садовников

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.01 ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА**

Специальность  
**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)  
**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Управления персоналом

(название кафедры)

Зав. кафедрой

*Ветош*

(подпись)

Ветошкина Т.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 06.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

*Осипов*

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Полянок О. В., к. пс. н., доцент

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой  
электрификации горных предприятий**

Заведующий кафедрой

  
*подпись*

Садовников М. Е.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Технологии интеллектуального труда**

**Трудоёмкость дисциплины:** 2 з. е., 72 часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов с ограниченными возможностями здоровья теоретических знаний и практических умений и навыков использования приемов и методов интеллектуальной деятельности, необходимых для успешной адаптации в информационно-образовательной среде вуза и самостоятельной организации учебного труда в его различных формах.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Технологии интеллектуального труда» является факультативной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока ФТД «Факультативные дисциплины» по направлению подготовки учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации «*Электрификация и автоматизация горного производства*».

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

***Универсальные:***

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1).

**Результат изучения дисциплины:**

***Знать:***

- технологии устной и письменной коммуникации государственного языка деловом общении;

- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;

- современные методы и информационные технологии для коммуникации;

***Уметь:***

- использовать государственный и иностранный языки в профессиональной деятельности;

- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;

- использовать программные средства для поиска и обмена научной информацией в том числе использованием глобальной сети Интернет.

***Владеть:***

- технологиями устной и письменной коммуникации государственного языка в деловом общении;

- государственным и иностранным языками в профессиональной деятельности;

- методами работы в поисковых системах, компьютерных сетях и сети Интернет.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Технологии интеллектуального труда» является формирование у студентов с ограниченными возможностями здоровья теоретических знаний и практических умений и навыков использования приемов и методов интеллектуальной деятельности, необходимых для успешной адаптации в информационно-образовательной среде вуза и самостоятельной организации учебного труда в его различных формах

Для достижения указанной цели необходимо:

- *ознакомление* обучаемых с основными видами интеллектуального учебного труда студента и современными технологиями работы с учебной информацией;
- *обучение* студентов конкретным приемам повышения эффективности познавательной деятельности в процессе обучения и самоорганизации.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Технологии интеллектуального труда» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии устной и письменной коммуникации государственного языка в деловом общении;</li> <li>- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;</li> <li>- современные методы и информационные технологии для коммуникации;</li> </ul>	УК-1.1. Выбирает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей УК-1.2. Оценивает соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности УК-1.3. Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи УК-1.4. Использует системный подход для решения поставленных задач.
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать государственный и иностранный языки в профессиональной деятельности;</li> <li>- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;</li> <li>- использовать программные средства для поиска и обмена научной информацией в том числе использованием глобальной сети Интернет;</li> </ul>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями устной и письменной коммуникации государственного языка в деловом общении;</li> <li>- государственным и иностранным языками в профессиональной деятельности;</li> <li>- методами работы в поисковых системах, компьютерных сетях и сети Интернет.</li> </ul>	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологии интеллектуального труда» является факультативной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока ФТД «Факультативные дисциплины» по направлению подготовки учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Трудоёмкость дисциплины								контрольные, расчетно- графические работы, рефераты	курсов ые работы (проек ты)
кол-во з.е.	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
2	72	20	16		36	+			
<i>заочная форма обучения</i>									
2	72	4	4		60	4			

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практичес кая подготовка	Самостоятель ная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. раб оты		
1.	Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями	3	1			2
2.	Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)	3	1			2
3.	Дистанционные образовательные технологии	2	2		4	2
4.	Особенности интеллектуального труда.	2	2			4
5.	Развитие интеллекта в онтогенезе	2	2			2
6.	Самообразование и самостоятельная работа студента	2	2			4
7.	Технологии работы с	2	2			4

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
	информацией студентов с ОВЗ и инвалидов					
8.	Организация научно-исследовательской работы	2	2		4	2
9.	Тайм-менеджмент	2	2		4	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>	<b>16</b>			<b>36</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
5.	Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями	0,5	0,5			8
6.	Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)	0,5	0,5			6
7.	Дистанционные образовательные технологии	0,5	0,5			6
8.	Особенности интеллектуального труда.	0,5	0,5			6
5.	Развитие интеллекта в онтогенезе	0,5	0,5			10
6.	Самообразование и самостоятельная работа студента	0,5	0,5			6
7.	Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов	0,5	0,5			6
8.	Организация научно-исследовательской работы	0,5	0,5			6
9.	Тайм-менеджмент					6
10	Подготовка к зачету					4
	<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>64</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

**Тема 1. Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями.**

Информационные технологии в современном мире. Универсальный дизайн. Адаптивные технологии.

**Тема 2. Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)**

Особенности восприятия информации людьми с нарушениями зрения. Использование компьютера с брайлевским дисплеем и брайлевским принтером. Телевизионное увеличивающее устройство. Назначение и возможности читающей машины. Специальные возможности операционных систем. Экранные лупы. Синтезаторы

речи. Назначение и особенности программ не визуального доступа информации. Ассистивные тифлотехнические средства.

Особенности восприятия информации людьми с нарушениями слуха. Использование индивидуальных и коллективных звукоусиливающих средств. Аудио и видеотехнические средства. Специальные возможности операционных систем. Ассистивные сурдотехнические средства.

Особенности восприятия информации людьми с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Понятие адаптированной компьютерной техники. Средства адаптации компьютерной техники. Альтернативные устройства ввода информации. Специальные возможности операционных систем. Специальное программное обеспечение. Ассистивные технические средства.

### **Тема 3. Дистанционные образовательные технологии**

Технологии работы с информацией. Возможности дистанционных образовательных технологий при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Дистанционные образовательные технологии, применяемые в вузе. Виды информационных объектов: текст, таблица, рисунок, звук, видео. Преобразование информации из одного вида в другой. Адаптация информационных ресурсов сети Интернет. Адаптированные версии сайтов.

### **Тема 4. Особенности интеллектуального труда**

Система образования, ее структура и основные задачи. Права обучающихся, меры социальной поддержки и стимулирования лиц с ОВЗ и инвалидов. Тенденции развития образовательной ситуации в высшем образовании. Образовательная среда вуза. Основные структурные подразделения вуза и их назначение. Специфика адаптации к обучению в вузе лиц с ОВЗ и инвалидов.

Понятие и сущность интеллектуального труда в современных исследованиях. Интеллектуальный труд как профессиональная деятельность, его роль в обществе. Специфика интеллектуальной деятельности. Интеллектуальный ресурс современной личности. Результаты интеллектуального труда как интеллектуальный продукт. Культура умственного труда как актуальная проблема высшего образования. Учебный труд студента как составляющая образовательного процесса.

### **Тема 5. Развитие интеллекта в оттогенезе**

Основные компоненты культуры интеллектуального труда студента вуза: личностный компонент; мотивационно-потребностный компонент; интеллектуальный компонент; организационно-деятельностный компонент; гигиенический компонент, эстетический компонент. Уровень культуры интеллектуального труда, специфика учебной деятельности студента с ОВЗ и инвалидов. Основные проблемы и затруднения в период адаптации к образовательной среде вуза.

Организация учебного процесса в вузе. Общая характеристика форм учебных занятий: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа. Формы и методы проверки знаний студентов. Методы совершенствования познавательной активности студентов. Общеучебные умения. Познавательная компетентность студентов.

Основы саморегуляции и контроля за вниманием в процессе умственного труда. Понятие саморегуляции. Нарушение саморегуляции как причина снижения успеваемости студентов. Приемы саморегуляции, релаксации и концентрации внимания (отработка приемов). Рационализация памяти. Техника запоминания.

### **Тема 6. Самообразование и самостоятельная работа студента**

Самообразование как фактор успешной профессиональной деятельности. Роль самообразования и самостоятельной работы в развитии студента с ОВЗ и инвалидов. Самообразование студентов в высшей школе как предпосылка активной профессиональной деятельности и необходимое условие ее эффективности. Научные основы организации самостоятельной работы студентов. Основные этапы планирования самостоятельной работы. Основные требования к самостоятельной работе. Типы и виды

самостоятельных работ. Технологии самоорганизации - текущая учебная работа, подготовка к сдаче контрольных работ, аттестаций, зачетов и экзаменов. Правила и приемы эффективной работы. Технологии интеллектуальной работы студентов на лекциях. Особенности подготовки к семинарским, практическим занятиям, в т.ч. в интерактивной форме. Технологии групповых обсуждений.

#### **Тема 7. Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов**

Информационное обеспечение изучения дисциплин в вузе. Основные навыки информационной деятельности в период обучения в вузе. Типология учебной, научной и справочно-информационной литературы. Специфика работы с разными типами источников студентов с ОВЗ и инвалидов. Традиционные источники информации. Технологии работы с текстами. Технологии поиска, фиксирования, переработки информации. Справочно-поисковый аппарат книги. Техника быстрого чтения. Реферирование. Редактирование. Технология конспектирования. Методы и приемы скоростного конспектирования. Особенности работы с электронной информацией.

#### **Тема 8. Организация научно-исследовательской работы**

Основные виды и организационные формы научной работы студентов, применяемые в вузе. Организация научной работы: доклад, реферат, курсовая работа, выпускная квалификационная работа. Методологические основы научных исследований. Выбор направления и обоснование темы научного исследования. Развитие учебно-исследовательских умений и исследовательской культуры студента. Письменные научные работы. Техника подготовки работы. Методика работы над содержанием. Структура работы в научном стиле. Особенности подготовки структурных частей работы. Требования к изложению материала в научной работе. Правила оформления. Особенности подготовки к защите научных работ. Эффективная презентация результатов интеллектуального труда: правила подготовки презентации; инструменты визуализации учебной информации; использование информационных и телекоммуникационных технологий.

#### **Тема 9. Тайм-менеджмент**

Время и принципы его эффективного использования. Рациональное планирование времени. Ознакомление с основами планирования времени. Приемы оптимизации распределения времени.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Технологии интеллектуального труда» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся* по специальности 21.05.04 Горное дело.

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, зачет.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание, творческое задание.

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями	- <i>Знать:</i> особенности социального взаимодействия студента, имеющего ограниченные возможности здоровья; <i>Уметь:</i> организовывать собственное социальное взаимодействие в коллективе с учетом ограниченных возможностей здоровья; <i>Владеть:</i> навыками реализации социального взаимодействия в коллективе с учетом ограниченных возможностей здоровья;	Тест, опрос, практико-ориентированное задание
2	Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)	<i>Знать:</i> требования, предъявляемые к организации инклюзивной профессиональной и социальной деятельности; <i>Уметь:</i> выстраивать и осуществлять совместную профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья, с лицами из числа инвалидов с учетом их поведенческих особенностей; <i>Владеть:</i> навыками реализации профессиональной деятельности с учетом особенностей людей с ограниченными возможностями здоровья, с лицами из числа инвалидов	Тест, практико-ориентированное задание
3	Дистанционные образовательные технологии	<i>Знать:</i> особенности делового коммуникативного взаимодействия студента, имеющего ограниченные возможности здоровья; <i>Уметь:</i> организовывать и осуществлять инклюзивную социальную деятельность <i>Владеть:</i> организовывать собственное деловое коммуникативное взаимодействие с учетом ограниченных возможностей здоровья; навыками осуществления инклюзивной социальной деятельности	Тест, практико-ориентированное задание, творческое задание
4	Особенности интеллектуального труда.	<i>Знать:</i> принципы научной организации интеллектуального труда <i>Уметь:</i> организовывать собственную интеллектуальную деятельность в соответствии с принципами научной организации интеллектуального труда <i>Владеть:</i> приемами научной организации интеллектуального труда	Тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание,
5.	Развитие интеллекта в онтогенезе	<i>Знать:</i> особенности интеллектуального труда студента на различных видах аудиторных и внеаудиторных занятиях; <i>Уметь:</i> организовывать собственный интеллектуальный труд на различных видах аудиторных и внеаудиторных занятиях, с учетом имеющихся ограничений здоровья; <i>Владеть:</i> навыками представления информации в соответствии с учебными задачами;	Тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
6	Самообразование и самостоятельная работа студента	<i>Знать:</i> основы организации и методы самостоятельной работы; <i>Уметь:</i> адаптировать типовые способы и методы самостоятельной работы под конкретные социальные условия с учетом имеющихся ресурсов; <i>Владеть:</i> навыками организации самостоятельной работы с учетом конкретных социальных условий и имеющихся ресурсов	Тест, опрос, практико-ориентированное задание
7	Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов	<i>Знать:</i> психологические особенности личности людей с ограниченными возможностями здоровья, с лиц из числа инвалидов <i>Уметь:</i> организовывать собственную интеллектуальную деятельность с учетом имеющихся ограничений здоровья; <i>Владеть:</i> способами преобразования информации в формат, наиболее подходящий для восприятия с учетом физических ограничений	Тест, опрос, практико-ориентированное задание
8	Организация научно-исследовательской работы	<i>Знать:</i> психологические особенности поведения людей с ограниченными возможностями здоровья, лиц из числа инвалидов <i>Уметь:</i> организовывать собственный интеллектуальный труд с учетом ограничений здоровья; <i>Владеть:</i> навыками и приемами поиска, выбора информации;	Тест, опрос, практико-ориентированное задание, творческое задание
9	Тайм-менеджмент	<i>Знать:</i> правила рационального использования времени и физических сил в образовательном процессе с учетом ограничений здоровья; <i>Уметь:</i> рационально использовать время и физические силы в образовательном процессе с учетом ограничений здоровья; <i>Владеть:</i> навыками тайм-менеджмента и рационального использования физических сил в образовательном процессе с учетом ограничений здоровья;	Тест, опрос, практико-ориентированное творческое задание

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским) занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, нормативных правовых актов, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Афонин И. Д. Психология и педагогика высшей школы [Электронный ресурс]: учебник / И. Д. Афонин, А. И. Афонин. - Электрон. текстовые данные. — М.: Русайнс, 2016. — 244 с. — 978-5-4365-0891-7. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61648.html">http://www.iprbookshop.ru/61648.html</a>	Эл. ресурс
2.	Бордовская Н. В. Психология и педагогика: учебник для студентов высших учебных заведений / Н. В. Бордовская. - СПб.: Питер, 2013. - 622 с.	2
3.	Жданко Т. А. Образовательно-профессиональное пространство вуза как педагогическое условие формирования конкурентоспособности личности студента [Электронный ресурс]: монография / Т. А. Жданко, О. Ф. Чупрова. — Электрон. текстовые данные. — Иркутск: Иркутский государственный лингвистический университет, 2012. — 184 с. — 978-5-88267-358-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21093.html">http://www.iprbookshop.ru/21093.html</a>	Эл. ресурс
4.	Загоруля Т. Б. Вопросы теории и практики использования инновационных педагогических технологий в высшем образовании: научная монография. Екатеринбург: УГГУ, 2015. – 164 с.	2
5.	Марцинковская Т. Д. Психология и педагогика: учебник / Т. Д. Марцинковская, Л. А. Григорович. – М.: Проспект, 2010. - 464 с.	2
6.	Специальная педагогика [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л.И. Аксенова [и др.] под ред. Н.М. Назаровой. – М.: Академия, 2000. – 400 с. <a href="https://uchebnikfree.com/pedagogika-spetsialnaya-uchebniki/spetsialnaya-pedagogika-uchebnika.html">https://uchebnikfree.com/pedagogika-spetsialnaya-uchebniki/spetsialnaya-pedagogika-uchebnika.html</a> — ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
7.	Специальная психология [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. И. Лубовский [и др.] под ред. В. И. Лубовского. – М.: Академия, 2015. – 464 с <a href="http://schzk-omut.ucoz.ru/metoda/book/-Pod_red-V.I.Lubovskogo-Specialnaya_psihologiya-Bo.pdf">http://schzk-omut.ucoz.ru/metoda/book/-Pod_red-V.I.Lubovskogo-Specialnaya_psihologiya-Bo.pdf</a> — ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс

### 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Основы научных исследований / Б. И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н. В. Злобина, Е. В. Нижегородов, Г. И. Терехова. – 2-е изд., доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 272 с.	41
2	Загоруля Т. Б. Педагогическое проектирование модели актуализации личности студентов как носителей инновационной культуры в высшем образовании: научная монография. Екатеринбург: УГГУ, 2015. – 205 с.	2
3	Дементьева Ю.В. Основы работы с электронными образовательными ресурсами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Дементьева. — Электрон. текстовые	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 80 с. — 978-5-906172-21-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62066.html">http://www.iprbookshop.ru/62066.html</a>	
4	Лонцева И. А. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Лонцева, В. И. Лазарев. — Электрон. текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 185 с. — 978-5-9642-0321-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55906.html">http://www.iprbookshop.ru/55906.html</a>	Эл. ресурс
5	Павлова О.А. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Павлова, Н.И. Чиркова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 47 с. — 978-5-4487-0238-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75273.html">http://www.iprbookshop.ru/75273.html</a>	Эл. ресурс
6	Пустынникова Е. В. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Пустынникова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Медиа, 2018. — 126 с. — 978-5-4486-0185-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71569.html">http://www.iprbookshop.ru/71569.html</a>	Эл. ресурс
7	Сапун Т. В. Формирование читательской компетенции студентов университета [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Сапун. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — 978-5-7410-1502-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69966.html">http://www.iprbookshop.ru/69966.html</a>	Эл. ресурс

### 10.3 Нормативные правовые акты

1.Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ- Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

2.О ратификации Конвенции о правах инвалидов» [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 03 мая 2012 г. №46-ФЗ- Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

3.О социальной защите инвалидов в РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24 нояб. 1995 г. № 181-ФЗ (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

4.Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

### 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: — Режим доступа: <http://window.edu.ru>
2. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: — Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru>
3. Международная организация труда (МОТ) –Режим доступа: <http://www.ilo.org>
4. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/>
5. Международная организация труда (МОТ) – Режим доступа: <https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>
6. Российский правовой портал – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/>
7. Социальная психология и общество. –Режим доступа: [https://psyjournals.ru/social\\_psy/](https://psyjournals.ru/social_psy/)
8. Journal of Personality and Social Psychology / Журнал психологии личности и социальной психологии. – Режим доступа: <https://www.apa.org/pubs/journals/psp>

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

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2010
3. FineReader 12 Professional

Информационные справочные системы  
ИПС «КонсультантПлюс»

### **Базы данных**

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

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными

возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.



Автор: Полянок О. В., к. пс. н., доцент

**Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с выпускающей  
кафедрой Электрификации горных предприятий**

Заведующий кафедрой

A handwritten signature in purple ink, consisting of several fluid, overlapping strokes, positioned above a horizontal line.

М. Е. Садовников

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности**

**Трудоёмкость дисциплины:** 2 з. е. 72 часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов с ограниченными возможностями здоровья теоретических знаний и практических умений и навыков использования приемов и методов интеллектуальной деятельности, необходимых для успешной адаптации в информационно-образовательной среде вуза и самостоятельной организации учебного труда в его различных формах

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности» является факультативной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока ФТД «Факультативные дисциплины» по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации «*Электрификация и автоматизация горного производства*».

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

**Универсальные:**

- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4).

**Результат изучения дисциплины:**

*Знать:*

- технологии устной и письменной коммуникации государственного языка деловом общении;

- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;

- современные методы и информационные технологии для коммуникации;

*Уметь:*

- использовать государственный и иностранный языки в профессиональной деятельности;

- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;

- использовать программные средства для поиска и обмена научной информацией в том числе использованием глобальной сети Интернет.

*Владеть:*

- технологиями устной и письменной коммуникации государственного языка в деловом общении;

- государственным и иностранным языками в профессиональной деятельности;

- методами работы в поисковых системах, компьютерных сетях и сети Интернет.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности» является формирование у студентов теоретических знаний и практических умений и навыков эффективного коммуникативного и социального взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья с учетом их поведенческих особенностей

Для достижения указанной цели необходимо:

- *ознакомление* обучаемых с основами профессиональной и деловой культуры общения с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;
- *обучение* студентов навыками использования альтернативных средств коммуникации в учебной и будущей профессиональной деятельности, необходимыми в сфере активного социального взаимодействия.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4).	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии устной и письменной коммуникации государственного языка в деловом общении;</li> <li>- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;</li> <li>- современные методы и информационные технологии для коммуникации;</li> </ul>	УК-4.1. Ведет обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.2. Ведет обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать государственный и иностранный языки в профессиональной деятельности;</li> <li>- способы обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;</li> <li>- использовать программные средства для поиска и обмена научной информацией в том числе использованием глобальной сети Интернет;</li> </ul>	
	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями устной и письменной коммуникации государственного языка в деловом общении;</li> <li>- государственным и иностранным языками в профессиональной деятельности;</li> <li>- методами работы в поисковых системах, компьютерных сетях и сети Интернет.</li> </ul>	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности» является факультативной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока ФТД «Факультативные дисциплины» по специальности 21.05.04 Горное дело.

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

кол-во з.е.	Трудоемкость дисциплины							контрольные, расчетно- графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ.зан.	лабор.	СР	зачет	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
2	72	18	18		36	+			
<i>заочная форма обучения</i>									
2	72	4	4		60	4			

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат.работы		
1.	Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации	4	2			4
2.	Специфика вербальной и невербальной коммуникации	2	2			4
3.	Эффективное общение	2	2		4	4
4.	Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации	4	4			4
5.	Виды и формы взаимодействия студентов, связанных с различными аспектами учебы и жизнедеятельности	4	4		4	4

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
	студентов инвалидов					
6.	Формы, методы, технологии самопрезентации	2	4		4	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>36</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации	0,5	0,5			10
2.	Специфика вербальной и невербальной коммуникации	0,5	0,5			10
3.	Эффективное общение	0,5	0,5			10
4.	Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации	0,5	0,5			10
5.	Виды и формы взаимодействия студентов, связанных с различными аспектами учебы и жизнедеятельности студентов инвалидов	1	1			10
6.	Формы, методы, технологии самопрезентации	1	1			10
7	Подготовка к зачету					4
	<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>64</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### **Тема 1. Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации**

Роль коммуникаций в жизни человека. Межличностное общение как предмет научного познания. Структура общения. Общение людей, имеющих нарушения слуха, зрения, речи. Средства, виды, функции коммуникации. Речевые способности и их роль в профессиональном общении.

Деловое общение: содержание, цель, функции. Деловые переговоры: основные стадии, порядок ведения, методы ведения, типы принимаемых решений. Этика дистанционного общения: письма, официальные запросы, телефонное общение, интернет, SMS-сообщения.

### **Тема 2. Специфика вербальной и невербальной коммуникации**

Вербальная коммуникация: специфика, формы, стили, контексты вербальной коммуникации. Невербальная коммуникация: сущность, основные формы и способы.

### **Тема 3. Эффективное общение**

Условия эффективного общения. Восприятие и понимание человека человеком. Типичные ошибки первого впечатления. Обратная связь и стили слушания. Критерии эффективности коммуникации. Принципы построения успешного межличностного общения.

### **Тема 4. Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации**

Основные причины конфликтов в межличностном общении. Барьеры общения в условиях образовательной среды. Сложности межличностного общения лиц, имеющих ограничения здоровья. Барьер речи. Способы организации взаимодействия, пути решения конфликтов.

Понятие о защитных механизмах психики. Поведение в эмоционально напряженных ситуациях: техники, снижающие и повышающие напряжение.

### **Тема 5. Виды и формы взаимодействия студентов, связанных с различными аспектами учебы и жизнедеятельности студентов инвалидов**

Понятие о группе и коллективе. Структура и виды группы. Факторы сплоченности коллектива. Динамические процессы в группе: групповое давление, феномен группомыслия, феномен подчинения авторитету. Виды и формы взаимодействия. Обособление. Диктат. Подчинение. Вызов. Выгода. Соперничество. Сотрудничество. Взаимодействие. Взаимопонимание.

Основные подразделения и сотрудники образовательной организации, в том числе, занимающиеся вопросами сопровождения учебы студентов-инвалидов. Организация учебного процесса в образовательной организации с учетом соблюдения требований федеральных стандартов образования. Формы, виды учебных занятий. Основные трудности и проблемы, встречающиеся у студентов-инвалидов в процессе обучения. Пути их решения.

### **Тема 6. Формы, методы, технологии самопрезентации**

Самопрезентация как управление впечатлением. Виды презентаций. Психологические особенности и этапы подготовки публичного выступления. Секреты успешного публичного выступления.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся направления* по специальности 21.05.04 Горное дело.

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, зачет.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание, творческое задание.

<i>№ n/n</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации	<i>Знать:</i> теоретические основы, структуру и содержание процесса межличностной и деловой коммуникации; <i>Уметь:</i> анализировать процесс межличностной и деловой коммуникации <i>Владеть:</i> навыками построения взаимоотношений в соответствии с коммуникативной ситуацией.	Тест, опрос, практико-ориентированное задание
2	Специфика вербальной и невербальной коммуникации	<i>Знать:</i> современное состояние развития технических и программных средств коммуникации универсального и специального назначения; <i>Уметь:</i> организовать, учитывая собственные особенности общения, эффективную коммуникативную деятельность языковыми и техническими средствами; <i>Владеть:</i> языковыми и техническими средствами деловой и межличностной коммуникации, учитывая собственные особенности общения.	Тест, практико-ориентированное задание,
3	Эффективное общение	<i>Знать:</i> методы и способы эффективной коммуникации в устной и письменной формах; <i>Уметь:</i> определять специфику коммуникации в зависимости от ситуации взаимодействия; <i>Владеть:</i> навыками осуществления эффективной коммуникации в процессе совместной профессиональной деятельности коллектива.	Тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание, творческое задание
4.	Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации	<i>Знать:</i> причины возникновения барьеров непонимания в процессе социального взаимодействия и способы их устранения; <i>Уметь:</i> анализировать причины возникновения деструктивных коммуникативных явлений в коллективе; <i>Владеть:</i> навыками прогнозирования и предупреждения деструктивных коммуникативных явлений в коллективе.	Тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание
5	Виды и формы взаимодействия студентов, связанных с различными аспектами учебы и жизнедеятельности студентов инвалидов	<i>Знать:</i> способы предупреждения конфликтов и выхода из конфликтных ситуаций; <i>Уметь:</i> находить пути преодоления конфликтных ситуаций, встречающихся как в пределах учебной жизни, так и вне ее; <i>Владеть:</i> способами предупреждения конфликтов и разрешения конфликтных ситуаций.	Тест, опрос, практико-ориентированное задание, творческое задание

№ п/п	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
6	Формы, методы, технологии самопрезентации	<i>Знать:</i> методы и способы развития персональной коммуникативной компетентности; <i>Уметь:</i> анализировать собственные особенности коммуникативного поведения; <i>Владеть:</i> навыками совершенствования персональной коммуникативной компетентности	Тест, опрос, практико-ориентированное творческое задание

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским) занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, нормативных правовых актов, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	Бороздина Г.В. Психология и этика деловых отношений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Бороздина. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 228 с. — 978-985-503-500-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67604.html">http://www.iprbookshop.ru/67604.html</a>	Эл. ресурс
2.	Курганская М.Я. Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : курс лекций /	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	М.Я. Курганская. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский гуманитарный университет, 2013. — 121 с. — 978-5-98079-935-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22455.htm">http://www.iprbookshop.ru/22455.htm</a>	
3.	Специальная педагогика [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л. И. Аксенова [и др.] под ред. Н. М. Назаровой. – М.: Академия, 2000. – 400 с. <a href="https://uchebnikfree.com/pedagogika-spetsialnaya-uchebniki/spetsialnaya-pedagogika-uchebnika.html">https://uchebnikfree.com/pedagogika-spetsialnaya-uchebniki/spetsialnaya-pedagogika-uchebnika.html</a> — ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
4.	Специальная психология [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. И. Лубовский [и др.] под ред. В. И. Лубовского. – М.: Академия, 2015. – 464 с <a href="http://schzk-omut.ucoz.ru/metoda/book/-Pod_red-V.I.Lubovskogo-Specialnaya_psihologiya-Bo.pdf">http://schzk-omut.ucoz.ru/metoda/book/-Pod_red-V.I.Lubovskogo-Specialnaya_psihologiya-Bo.pdf</a> - ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс

## 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	<i>Деловые коммуникации</i> [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 92 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47297.html">http://www.iprbookshop.ru/47297.html</a>	Эл. ресурс
2	<i>Деловые коммуникации</i> [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>	Эл. ресурс
3	<i>Деловые коммуникации</i> [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>	Эл. ресурс
4	<i>Емельянова Е.А.</i> Деловые коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Емельянова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 122 с. — 978-5-4332-0185-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72086.html">http://www.iprbookshop.ru/72086.html</a>	Эл. ресурс

## 10.3 Нормативные правовые акты

1.Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ- Режим доступа: ИПС «Консультант Плюс».

2.Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-фз (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «Консультант Плюс».

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
2. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: – Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru>
3. Международная организация труда (МОТ) – Режим доступа: <http://www.ilo.org>
4. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/>
5. Международная организация труда (МОТ) – Режим доступа: <https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>
6. Российский правовой портал – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/>
7. Социальная психология и общество. – Режим доступа: [https://psyjournals.ru/social\\_psy/](https://psyjournals.ru/social_psy/)

8. Journal of Personality and Social Psychology / Журнал психологии личности и социальной психологии. – Режим доступа: <https://www.apa.org/pubs/journals/psp>

## **12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2010
3. Fine Reader 12 Professional

Информационные справочные системы  
ИПС «Консультант Плюс»

Базы данных

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

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-

образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

И. о. Проректора по учебно-методической работе

В. В. Зубов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФТД.03 ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И  
ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ**

Специальность

**21.05.04 Горное дело**

Направленность (профиль)

**Электрификация и автоматизация горного производства**

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Управления персоналом

(название кафедры)

Зав. кафедрой

*Ветош*

(подпись)

Ветошкина Т. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 06.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-механического факультета

(название факультета)

Председатель

*Осипов*

(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Полянок О. В., к. пс. н., доцент

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой  
электрификации горных предприятий**

Заведующий кафедрой

---

*подпись*

Садовников М. Е.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Основы социальной адаптации и правовых знаний**

**Трудоёмкость дисциплины:** 2 з. е. 72 часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний и практических умений, и навыков реализации инклюзивной профессиональной и социальной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина «Основы социальной адаптации и правовых знаний» является факультативной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока ФТД «Факультативные дисциплины» по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации «*Электрификация и автоматизация горного производства*».

### **Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины**

#### *Универсальные:*

- способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9);
- способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10).

### **Результат изучения дисциплины:**

#### *Знать:*

- основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии;
- поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства;
- цели, виды и инструменты государственной экономической политики, и их влияние на субъектов экономики;
- методы личного финансового планирования, использует финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролирует личные финансовые риски;

#### *Уметь:*

- выявлять основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии;
- прогнозировать поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства;
- понимать цели, виды и инструменты государственной экономической политики, и их влияние на субъектов экономики;
- использовать методы личного финансового планирования, финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролировать личные финансовые риски.

#### *Владеть:*

- навыками решения основных проблем, базовыми принципами и законами функционирования экономики, пониманием роли государства в экономическом развитии;
- навыками прогнозирования поведения потребителей и производителей экономических благ, особенностей рынков факторов производства;
- навыками постановки целей, видами и инструментами государственной экономической политики, и их влиянием на субъектов экономики;
- навыками использования методов личного финансового планирования, финансовых инструментов для управления собственным бюджетом, контроля личными финансовыми рисками.

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы социальной адаптации и правовых знаний» является формирование у студентов теоретических знаний и практических умений и навыков реализации инклюзивной профессиональной и социальной деятельности.

Для достижения указанной цели необходимо:

- *формирование* у студентов с ограниченными возможностями здоровья, мотивации и личностных механизмов непрерывного самообразования и профессионального саморазвития;

- *овладение* обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами согласованными позитивными действиями в коллективе и взаимодействиями в совместной социокультурной и профессиональной деятельности коллектива;

- *овладение* обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами приемами адекватного применения норм закона, относящимся к правам инвалидов, и правовыми механизмами при защите прав в различных жизненных и профессиональных ситуациях.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины «Основы социальной адаптации и правовых знаний» и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1		2	3
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	знать	- основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии; - поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства;	УК 9.2. Применяет навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами из числа инвалидов и лицами с ограниченными возможностями здоровья
	уметь	- выявлять основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии; - прогнозировать поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства;	
	владеть	- навыками решения основных проблем, базовыми принципами и законами функционирования экономики, пониманием роли государства в экономическом развитии; - навыками прогнозирования поведения потребителей и производителей экономических благ, особенностей рынков факторов производства;	
УК-10: способен принимать обоснованные экономические решения в различных	знать	- цели, виды и инструменты государственной экономической политики, и их влияние на субъектов экономики; - методы личного финансового планирования, использует финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролирует	УК-10.1. Понимает основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования

областях жизнедеятельности.	уметь	личные финансовые риски; - понимать цели, виды и инструменты государственной экономической политики, и их влияние на субъектов экономики; - использовать методы личного финансового планирования, финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролировать личные финансовые риски;	экономики, роль государства в экономическом развитии УК-10.2. Понимает поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства УК-10.3. Понимает цели, виды и инструменты государственной экономической политики и их влияние на субъектов экономики УК-10.4. Применяет методы личного финансового планирования, использует финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролирует личные финансовые риски.
	владеть	- навыками постановки целей, видами и инструментами государственной экономической политики, и их влиянием на субъектов экономики; - навыками использования методов личного финансового планирования, финансовых инструментов для управления собственным бюджетом, контроля личными финансовыми рисками.	

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Основы социальной адаптации и правовых знаний» является факультативной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока ФТД «Факультативные дисциплины» по специальности 21.05.04 Горное дело.

### **4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

кол-во з.е.	Трудоёмкость дисциплины							контрольные, расчётно-графические работы, рефераты	курсовые работы (проекты)
	часы								
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
2	72	18	18		36	+			
<i>заочная форма обучения</i>									
2	72	4	4		60	4			

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ,  
СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ  
ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Социальная адаптация. Психика и организм человека	6	6			12
2.	Профессиональная адаптация. Профессиональное самоопределение и развитие	6	6			14
3.	Основы социально - правовых знаний	6	6			10
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>36</b>

Для студентов заочной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Социальная адаптация. Психика и организм человека	1	1			20
2.	Профессиональная адаптация. Профессиональное самоопределение и развитие	2	2			20
3.	Основы социально - правовых знаний	1	1			20
4.	Подготовка к зачёту					4
	<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>64</b>

**5.2 Содержание учебной дисциплины**

**Тема 1. Социальная адаптация. Психика и организм человека**

Виды и закономерности ощущения, восприятия, внимания, памяти. Виды, свойства внимания и его роль в профессиональной деятельности. Приёмы развития внимания. Виды, нарушения и приёмы развития памяти. Виды, процессы и методы развития мышления. Учёт особенностей мышления при выборе профессии. Виды воображения, его значение при выборе профессиональной деятельности. Речь, эмоции и чувства, их роль в жизни и профессиональной деятельности человека. Как управлять своими эмоциями. Волевая регуляция поведения человека. Характер и проблемы его формирования. Влияние профессии на характер и на общение. Самооценка и уровень притязаний. Понятие направленности личности. Познание задатков и способностей. Общие и специальные способности. Способности и успешность деятельности. Развитие способностей. Учёт особенностей свойств личности при выборе профессии. Личностные противопоказания к выбору профессии.

## **Тема 2. Профессиональная адаптация. Профессиональное самоопределение и развитие**

Профессия, специальность, специализация. Основные классификации профессий. Этапы профессионального становления личности: оптация, профессиональная подготовка, профессиональная адаптация, профессионализм, мастерство. Мотивы профессиональной деятельности на каждом из этапов профессионального становления; формирование самооценки, идентичности, уровня притязаний. Постановка жизненных и профессиональных целей. Проблемы и факторы выбора профессии. Профессиональная пригодность и непригодность. Правильные ориентиры. Личностные регуляторы выбора профессии. Профессиональное самоопределение на разных стадиях возрастного развития человека. Особенности развития когнитивных и волевых качеств. Особенности формирования самооценки. Формы, методы, технологии самопрезентации при трудоустройстве.

### **Тема 3. Основы социально - правовых знаний**

Социализация человека в сферах деятельности, общения, самосознания. Понятие социальной адаптации, её этапы, механизмы, условия. Социальные нормы, социальные роли. Общение как условие удовлетворения личности.

Способы преодоления коммуникативных барьеров. Роль коммуникации для психологической совместимости в коллективе. Конвенция ООН о правах инвалидов. Конституция Российской Федерации. Гражданский кодекс РФ в части статей о гражданских правах инвалидов. Трудовой кодекс в части статей о трудовых правах инвалидов. Федеральный Закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации». Медико-социальная экспертиза. Порядок и условия установления инвалидности. Реабилитация инвалидов. Индивидуальная программа реабилитации или абилитации инвалида. Основные гарантии инвалидам в области социальной защиты и образования. Трудоустройство инвалидов. Обеспечение доступности высшего образования для инвалидов.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Основы социальной адаптации и правовых знаний» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся направления 21.05.04 Горное дело.*

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, зачёт.

## **8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание, творческое задание.

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Социальная адаптация. Психика и организм человека	<i>Знать:</i> сущность социальных этнических, конфессиональных и культурных различий в коллективе; механизмы социальной адаптации в коллективе, правила активного стиля общения и успешной самопрезентации в деловой коммуникации; <i>Уметь:</i> толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в коллективе; использовать механизмы социальной и профессиональной адаптации в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> навыками осуществления совместной социокультурной и профессиональной деятельности коллектива; навыками адекватного отношения к собственным особенностям и их учёта при выборе направления профессиональной деятельности.	Тест, опрос, практико-ориентированное задание
2	Профессиональная адаптация. Профессиональное самоопределение и развитие	<i>Знать:</i> психологические особенности личности и поведения людей с ограниченными возможностями здоровья, с лицами из числа инвалидов; <i>Уметь:</i> выстраивать и осуществлять совместную профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья, с лицами из числа инвалидов с учётом их поведенческих особенностей; <i>Владеть:</i> навыками реализации профессиональной деятельности с учётом особенностей людей с ограниченными возможностями здоровья, с лицами из числа инвалидов.	Тест, практико-ориентированное задание, творческое задание
3	Основы социально - правовых знаний	<i>Знать:</i> требования, предъявляемые к организации инклюзивной профессиональной и социальной деятельности; основополагающие международные документы, относящиеся к правам инвалидов; правовые основы Гражданского, Трудового кодексов РФ, относящиеся к правам инвалидов, социального обеспечения. <i>Уметь:</i> использовать основополагающие международные документы, относящиеся к правам инвалидов, в различных сферах профессиональной деятельности; применять нормы Гражданского и Трудового кодекса РФ, относящиеся к правам инвалидов в профессиональной деятельности; организовывать и осуществлять инклюзивную социальную деятельность. <i>Владеть:</i> навыками использования в различных сферах профессиональной деятельности; основополагающих международных документов, относящихся к правам инвалидов; нормами Гражданского и Трудового кодекса РФ, относящиеся к правам инвалидов, в различных сферах профессиональной деятельности; навыками осуществления инклюзивной социальной деятельности.	Тест, опрос, доклад, практико-ориентированное задание

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

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) и курсовой работы представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по учебной дисциплине в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/ зачёт с оценкой	Отметка о зачёте
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.

2. Посещение и конспектирование лекций.

3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским) занятиям.

4. Изучение основной и дополнительной литературы, нормативных правовых актов, интернет-источников.

5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Ветошкина Т.А., Шнайдер Н.В., Полянок О.В. Социология и психология управления. Екатеринбург, 2013.	80
2	Райзберг Б.А. Психологическая экономика: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2005.	2
3	Ефремов Е.Г. Основы психологии труда и профессиональной психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефремов Е.Г., Новиков Ю.Т.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2010.— 352 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/24911.html">http://www.iprbookshop.ru/24911.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
4	Зеер Э.Ф. Психология профессий [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/ Зеер Э.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, Фонд «Мир», 2015.— 336 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36853.html">http://www.iprbookshop.ru/36853.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
5	Основы права [Электронный ресурс] : учебник для студентов неюридических направлений подготовки / Р.Г. Мумладзе [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Русайнс, 2016. — 357 с. — 978-5-4365-0890-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61634.html">http://www.iprbookshop.ru/61634.html</a>	Эл. ресурс
6	Смольникова Л.В. Психология [Электронный ресурс] : учебное пособие для	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	студентов всех направлений / Л.В. Смольникова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 337 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72361.html">http://www.iprbookshop.ru/72361.html</a>	
7	Социальная психология [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / А.Н. Сухов [и др.]. — 7-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 615 с. — 978-5-238-02192-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71051.html">http://www.iprbookshop.ru/71051.html</a>	Эл. ресурс
8.	Специальная педагогика [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л.И. Аксенова [ и др.] под ред. Н.М. Назаровой. – М. : Академия, 2000. – 400 с. <a href="https://uchebnikfree.com/pedagogika-spetsialnaya-uchebniki/spetsialnaya-pedagogika-uchebnika.html">https://uchebnikfree.com/pedagogika-spetsialnaya-uchebniki/spetsialnaya-pedagogika-uchebnika.html</a> — ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
9.	Специальная психология [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Лубовский [и др.] под ред. В.И. Лубовского. – М. : Академия, 2015. – 464 с <a href="http://schzk-omut.ucoz.ru/metoda/book/-Pod_red-V.I.Lubovskogo-Specialnaya_psihologiya-Bo.pdf">http://schzk-omut.ucoz.ru/metoda/book/-Pod_red-V.I.Lubovskogo-Specialnaya_psihologiya-Bo.pdf</a> — ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс

## 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Корягина Н. А. Психология общения : учебник и практикум / Н. А. Корягина, Н. В. Антонова, С. В. Овсянникова ; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - Москва : Юрайт, 2015. - 441 с.	2
2	Хухлаева О. В. Психологическое консультирование и психологическая коррекция : учебник и практикум / О. В. Хухлаева, О. Е. Хухлаев ; Московский городской психолого-педагогический университет. - Москва : Юрайт, 2015. - 424 с.	2
3	Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Бодров В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Пер Сэ, 2006.— 512 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/7393.html">http://www.iprbookshop.ru/7393.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
4	Основы права [Электронный ресурс] : учебник / Л.И. Гущина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Юридический центр Пресс, 2015. — 147 с. — 978-5-94201-716-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/77116.html">http://www.iprbookshop.ru/77116.html</a>	Эл. ресурс
5	Козлова Э.М. Социальная психология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.М. Козлова, С.В. Нищитенко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 170 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75597.html">http://www.iprbookshop.ru/75597.html</a>	Эл. ресурс
6	Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.В. Шарипов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 448 с. — 978-5-98704-587-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66421.html">http://www.iprbookshop.ru/66421.html</a>	Эл. ресурс

## 10.3 Нормативные правовые акты

1.Об образовании в Российской Федерации[Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ- Режим доступа: ИПС «Консультант Плюс».

2.О ратификации Конвенции о правах инвалидов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 03 мая 2012 г. №46-ФЗ- Режим доступа: ИПС «Консультант Плюс».

3.О социальной защите инвалидов в РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24 нояб. 1995 г. № 181-фз (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «Консультант Плюс».

4.Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-фз (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «Консультант Плюс».

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
2. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: – Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru>
3. Международная организация труда (МОТ) – Режим доступа: <http://www.ilo.org>
4. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/>
5. Международная организация труда (МОТ) – Режим доступа: <https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>
6. Российский правовой портал – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/>
7. Социальная психология и общество. – Режим доступа: [https://psyjournals.ru/social\\_psy/](https://psyjournals.ru/social_psy/)
8. Journal of Personality and Social Psychology / Журнал психологии личности и социальной психологии. – Режим доступа: <https://www.apa.org/pubs/journals/psp>

## **12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2010
3. Fine Reader 12 Professional

Информационные справочные системы  
ИПС «Консультант Плюс»

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

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

- помещения, представляющие собой:
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
  - учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
  - учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
  - учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
  - аудитории для самостоятельной работы;
  - помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может

проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



И. о. Проректора по учебно-методической работе  
В. В. Зубов

УТВЕРЖДАЮ

В. В. Зубов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.04 ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ**

Направление подготовки / специальностей  
*Для всех направлений подготовки и специальностей*

Год набора: 2025

Одобрена на заседании кафедры

Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

(название кафедры)

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Стороженко Л. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2024

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
факультета

Горно-механический факультет

(название факультета)

Председатель

  
(подпись)

Осипов П. А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Анохин П. М., доцент, к. т. н., полковник запаса

**Рабочая программа дисциплины согласована с выпускающей кафедрой  
электрификации горных предприятий**

Заведующий кафедрой

  
*подпись*

Садовников М. Е.

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
«ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ»**

**Трудоёмкость дисциплины:** 3 з. е., 108 часов.

**Форма промежуточной аттестации** – зачёт.

**Цель дисциплины:** Получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан, способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

*универсальные*

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

**Результат изучения дисциплины:**

**Знать:**

основные положения общевойсковых уставов ВС РФ;  
организацию внутреннего порядка в подразделении;  
основные положения курса стрельб из стрелкового оружия;  
устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат;  
предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;  
основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;  
общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;  
правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;  
тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке;  
назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;  
основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;  
тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;  
основные положения Военной доктрины РФ;  
правовое положение и порядок прохождения военной службы.

**Уметь:**

правильно применять и выполнять положения общевойсковых уставов ВС РФ;  
осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;  
оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия;  
выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;  
читать топографические карты различной номенклатуры;  
давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества;  
применять положения нормативных правовых актов.

**Владеть:**

строевыми приёмами на месте и в движении;

навыками: управления строями взвода; стрельбы из стрелкового оружия; подготовки к ведению общевойскового боя; применения индивидуальных средств РХБ защиты; ориентирования на местности по карте и без карты; применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В современных условиях подготовка граждан Российской Федерации к военной службе является приоритетным направлением государственной политики. Важнейшими вопросами образования на всех уровнях является воспитание любви к Родине, чувства патриотизма, готовности к защите Отечества.

Образовательная дисциплина «Основы военной подготовки» (далее – дисциплина) реализуется исходя из базовых принципов и направлений военной подготовки, дисциплина состоит из основных разделов военной подготовки, тем военно-политической и правовой подготовки.

Основной целью освоения дисциплины является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования (далее – вуз) в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Задачами дисциплины «Основы военной подготовки» являются:

1) формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооружённых Сил Российской Федерации (далее - ВС РФ);

2) формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;

3) воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина – патриота;

4) освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;

5) раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;

6) ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;

7) формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;

8) изучение и принятие правил воинской вежливости;

9) овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

Дисциплина также может быть использован при разработке дополнительных профессиональных программ.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результаты освоения дисциплины и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной	<i>знать</i>	основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; основные положения курса стрельб из стрелкового оружия;	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности.

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
<p>деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>		<p>устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;</p>	<p>УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p>УК-8.3. Демонстрирует приёмы оказания первой помощи</p>
	<i>уметь</i>	<p>правильно применять и выполнять положения общевойсковых уставов ВС РФ; осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;</p>	
	<i>владеть</i>	<p>строевыми приёмами на месте и в движении; навыками управления строями взвода; навыками стрельбы из стрелкового оружия;</p>	
	<i>знать</i>	<p>основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;</p>	
	<i>уметь</i>	<p>оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия;</p>	
	<i>владеть</i>	<p>навыками подготовки к ведению общевойскового боя;</p>	
	<i>знать</i>	<p>общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;</p>	
	<i>уметь</i>	<p>выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;</p>	
	<i>владеть</i>	<p>навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;</p>	<p>УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>
	<i>знать</i>	<p>тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;</p>	
	<i>уметь</i>	<p>читать топографические карты различной номенклатуры;</p>	
	<i>владеть</i>	<p>навыками ориентирования на местности по карте и без карты;</p>	<p>УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной</p>
	<i>знать</i>	<p>основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;</p>	
	<i>уметь</i>	<p>оказывать первую помощь при ранениях и травмах.</p>	

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
	<i>владеть</i>	навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;	и профессиональной деятельности. УК-8.3. Демонстрирует приёмы оказания первой помощи
	<i>знать</i>	тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы;	УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
	<i>уметь</i>	дать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; применять положения нормативно-правовых актов;	

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной части ФТД «Факультативные дисциплины» учебного плана.

### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Кол-во з.е.	Трудоёмкость дисциплины, часы							Контрольные и иные работы	курсовые работы (проекты)
	общая	лекции	практ. зан.	лабор.	СР	зачёт	экз.		
<i>очная форма обучения</i>									
3	108	32	32	-	40	4	-	-	-

**5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Номер и наименование раздела, темы, формы промежуточной аттестации	Всего часов учебных занятий	В том числе учебных занятий с преподавателем	из них по видам учебных занятий						Время, отводимое на самостоятельную работу
			Лекции	Семинары	Групповые занятия	Практические занятия	Контрольные работы	Зачёты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ</b>									
<b>Тема 1.</b> Общевоинские уставы Вооружённых Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание	9	6	6						3
<b>Тема 2.</b> Внутренний порядок и суточный наряд	4	2	2						2
<b>Тема 3.</b> Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы	4	2	2						2
<b>Раздел 2. Строевая подготовка</b>									
<b>Тема 4.</b> Строевые приёмы и движение без оружия	9	6				6			3
<b>Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия</b>									
<b>Тема 5.</b> Основы, приёмы и правила стрельбы из стрелкового оружия	4	2				2			2
<b>Тема 6.</b> Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатомётов и ручных гранат	16	10				10			6
<b>Тема 7.</b> Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия	9	6				6			3
<b>Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений</b>									
<b>Тема 8.</b> Вооружённые Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ	6	4	4						2

Номер и наименование раздела, темы, формы промежуточной аттестации	Всего часов учебных занятий	В том числе учебных занятий с преподавателем	из них по видам учебных занятий						Время, отводимое на самостоятельную работу
			Лекции	Семинары	Групповые занятия	Практические занятия	Контрольные работы	Зачёты	
<b>Тема 9.</b> Основы общевойскового боя	3	2	2						1
<b>Тема 10.</b> Основы инженерного обеспечения	3	2	2						1
<b>Тема 11.</b> Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника	3	2	2						1
<b>Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита</b>									
<b>Тема 12.</b> Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие	4	2	2						2
<b>Тема 13.</b> Радиационная, химическая и биологическая защита	8	6	2			4			2
<b>Раздел 6. Военная топография</b>									
<b>Тема 14.</b> Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам	4	2	2						2
<b>Тема 15.</b> Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте	2	0							2
<b>Раздел 7. Основы медицинского обеспечения</b>									
<b>Тема 16.</b> Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях	9	6	2			4			3
<b>Раздел 8. Военно-политическая подготовка</b>									
<b>Тема 17.</b> Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны	3	2	2						1
<b>Раздел 9. Правовая подготовка</b>									

Номер и наименование раздела, темы, формы промежуточной аттестации	Всего часов учебных занятий	В том числе учебных занятий с преподавателем	из них по видам учебных занятий						Время, отводимое на самостоятельную работу
			Лекции	Семинары	Групповые занятия	Практические занятия	Контрольные работы	Зачёты	
<b>Тема 18.</b> Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	4	2	2						2
Зачёт	4							4	
<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>108</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>40</b>

## 5.2 Содержание разделов (тем) дисциплины

### Раздел 1. Общевоинские уставы Вооружённых Сил Российской Федерации

#### **Тема 1. Общевоинские уставы Вооружённых Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.**

Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчинённые. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих.

#### **Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд.**

Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав.

Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда.

#### **Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.**

Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

Обязанности разводящего, часового.

### Раздел 2. Строевая подготовка

#### **Тема 4. Строевые приёмы и движение без оружия.**

Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю. Строевой расчёт. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте. Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода. Управление подразделением в движении.

### Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия

#### **Тема 5. Основы, приёмы и правила стрельбы из стрелкового оружия.**

Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием.

Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке.

Приёмы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

**Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатомётов и ручных гранат.**

Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74 и РПК-74.

Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ.

Назначение, состав, боевые свойства РПП-7.

Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат.

Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению.

Сборка разборка АК-74, РПК-74 и подготовка их к боевому применению.

Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению.

**Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.**

Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия.

Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива №1 курса стрельб из стрелкового оружия.

**Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений**

**Тема 8. Вооружённые Силы Российской Федерации их состав и задачи.**

Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Вооружённые Силы Российской Федерации их состав и задачи.

Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений.

Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

**Тема 9. Основы общевойскового боя.**

Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооружённой борьбы.

**Тема 10. Основы инженерного обеспечения.**

Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики. Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища.

**Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.**

Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США.

Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.

**Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита**

**Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.**

Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения.

Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности.

Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие.

Средства применения, внешние признаки применения.

Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.

**Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.**

Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты.

Мероприятия специальной обработки:

дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка.

Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки.  
Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.  
Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.  
Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

## **Раздел 6. Военная топография**

### **Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки.**

Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.  
Местность как элемент боевой обстановки.

Способы ориентирования на местности без карты.

Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.

### **Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе.**

Определение координат объектов и целеуказания по карте.

Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт.

Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте.

Целеуказание по карте.

## **Раздел 7. Основы медицинского обеспечения**

### **Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.**

Медицинское обеспечение – как вид всестороннего обеспечения войск.

Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи.

Первая помощь при ранениях и травмах.

Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

## **Раздел 8. Военно-политическая подготовка**

### **Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.**

Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений.

Место и роль России в многополярном мире.

Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.

Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.

## **Раздел 9. Правовая подготовка**

### **Тема 18. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.**

Основные положения Военной доктрины Российской Федерации.

Правовая основа воинской обязанности и военной службы.

Понятие военной службы, её виды и их характеристики.

Обязанности граждан по воинскому учёту.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, действия по вводным); интерактивные (групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по модулю кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся.*

Форма контроля самостоятельной работы обучающихся – проверка на практическом занятии качества усвоения учебного материала в виде контрольных проверок в письменной и устной форме по пройденным темам и порядка действий по вводным.

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

№ n/n	Тема	Конкретизированные результаты обучения	Оценочные средства
<b>Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ</b>			
1	<b>Тема 1.</b> Общевоинские уставы Вооружённых Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание	Знать основные положения общевоинских уставов ВС РФ. Уметь правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ.	Тест
2	<b>Тема 2.</b> Внутренний порядок и суточный наряд	Знать организацию внутреннего порядка в подразделении.	
3	<b>Тема 3.</b> Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы	Знать общие положения Устава гарнизонной и караульной службы	
<b>Раздел 2. Строевая подготовка</b>			
4	<b>Тема 4.</b> Строевые приёмы и движение без оружия	Владеть строевыми приёмами на месте и в движении, навыками управления строями взвода.	Упражнения по строевой подготовке
5	<b>Тема 5.</b> Основы, приёмы и правила стрельбы из стрелкового оружия	Знать основные положения курса стрельб из стрелкового оружия.	
<b>Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия</b>			
6	<b>Тема 6.</b> Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатомётов и ручных гранат	Знать устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат. Уметь осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат.	опрос

7	<b>Тема 7.</b> Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия	Владеть навыками стрельбы из стрелкового оружия, навыками подготовки к ведению общевойскового боя	Упражнения по учебной стрельбе
<b>Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений</b>			
8	<b>Тема 8.</b> Вооружённые Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ	Знать предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений	опрос
9	<b>Тема 9.</b> Основы общевойскового боя	Знать основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;	
10	<b>Тема 10.</b> Основы инженерного обеспечения	Знать основы инженерно-технических мероприятий по защитным сооружениям, водоснабжению	
11	<b>Тема 11.</b> Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника	Знать ТТХ и ТТД вооружения, боевая техника вероятного противника	
<b>Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита</b>			
12	<b>Тема 12.</b> Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие	Знать общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения, правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; Владеть навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты	опрос
13	<b>Тема 13.</b> Радиационная, химическая и биологическая защита	Уметь выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты	
<b>Раздел 6. Военная топография</b>			
14	<b>Тема 14.</b> Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам	Знать тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке, назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; Владеть навыками ориентирования на местности по карте и без карты	опрос
15	<b>Тема 15.</b> Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте	Уметь читать топографические карты различной номенклатуры	
<b>Раздел 7. Основы медицинского обеспечения</b>			
16	<b>Тема 16.</b> Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях	Знать основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах. Владеть навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах	тест

<b>Раздел 8. Военно-политическая подготовка</b>			
17	<b>Тема 17.</b> Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны	Знать тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны, основные положения Военной доктрины РФ, правовое положение и порядок прохождения военной службы. Уметь давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества	опрос
<b>Раздел 9. Правовая подготовка</b>			
18	<b>Тема 18.</b> Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	Уметь применять положения нормативных правовых актов.	опрос

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

*Вопросы к зачёту:*

1. Каковы виды стрелкового оружия?
2. Какие бывают боеприпасы?
3. Назовите марки ручных гранат.
4. Из чего состоит организационно-штатная структура общевойсковых подразделений?
5. Перечислите Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
6. Каковы основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя?
7. Перечислите основные инженерно-технических мероприятия.
8. Какие существуют защитные сооружения?
9. Какие бывают виды заграждений?
10. На чем основывается полевое водоснабжение?
11. Каковы ёмкости РДВ?
12. Назовите назначение ТУФ-200.
13. Назовите назначение МТК.
14. Перечислите ТТХ и ТТД вооружения и боевой техники армии США.
15. Перечислите ТТХ и ТТД вооружения и боевой техники армии Германии.
16. Перечислите общие сведения о ядерном оружии.
17. Перечислите общие сведения о химическом оружии
18. Перечислите общие сведения о биологическом оружии
19. Каковы правила поведения и меры профилактики в условиях радиоактивного заражения?
20. Каковы правила поведения и меры профилактики при применении отравляющих веществ?
21. Каковы правила поведения и меры профилактики в условиях применения бактериальных средств?
22. Какие существуют индивидуальные средства РХБ защиты?
23. Каковы мероприятия радиационной, химической и биологической защиты?
24. Каковы тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке?

25. Опишите назначение, номенклатура и условные знаки топографических карт.
26. Назовите способы ориентирования на местности по карте и без карты.
27. Что такое номенклатура топографических карт?
28. Как задаются координаты объекта?
29. Что такое уточнение координат по "улитке"?
30. Каковы тенденции и особенности развития современных международных отношений?
31. Назовите место и роль России в многополярном мире.
32. Перечислите основные направления социально-экономического развития России.
33. Перечислите основные направления политического развития России.
34. Перечислите основные направления военно-технического развития России.
35. Какие существуют основные положения Военной доктрины РФ?
36. Назовите правовое положение и порядок прохождения военной службы.
37. Что значит нормативно-правовой акт?
38. Чем определяется порядок прохождения военной службы?
39. Назовите основные задачи укрепления безопасности страны.
40. Чем актуальны положения военной доктрины?
41. Перечислите основные тенденции развития военно-политической обстановки.
42. Какие существуют основные требования и категории военной доктрины России?
43. Как взаимосвязаны военная безопасность и жизненно важные интересы?
44. Напишите методологическое значение определения жизненно важных интересов.
45. Перечислите военно-политические основы военной доктрины РФ.
46. Перечислите военно-стратегические основы военной доктрины РФ.
47. Перечислите военно-экономические основы военной доктрины РФ.
48. Перечислите военно-технические основы военной доктрины РФ.
49. Назовите роль и место вооружённых сил в демократическом государстве.
50. Перечислите особенности гражданского контроля за вооружёнными силами в демократических государствах.
51. Какие вы знаете особенности дисциплинарной практики?
52. Что такое «статус военнослужащего»?

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине.

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся по дисциплине в баллах переводятся в результат, выставляемый по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка о зачёте
50 - 100	Зачтено
0 - 49	Не зачтено

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы обучающихся для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в содержании дисциплины, системе требований, предъявляемых к обучающемуся со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к групповым и практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, нормативных правовых актов, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Общевойские уставы Вооруженных сил Российской Федерации : курс лекций / составители В. А. Борисов, И. Е. Акулов, В. К. Фоменко. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 87 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106173.html">https://www.iprbookshop.ru/106173.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Эл. ресурс
2	Основы огневой подготовки : учебное пособие / А. В. Рыжов, В. М. Коняев, С. В. Пожидаев, Д. В. Горденко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 110 с. — ISBN 978-5-4497-1170-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/109245.html">https://www.iprbookshop.ru/109245.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/109245">https://doi.org/10.23682/109245</a>	Эл. ресурс
3	Огневая подготовка : учебное пособие / В. В. Белевцев, Д. В. Горденко, Д. Н. Резеньков, Е. В. Кособлик. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-4497-1289-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/109244.html">https://www.iprbookshop.ru/109244.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/109244">https://doi.org/10.23682/109244</a>	Эл. ресурс
4	Общевойская подготовка. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / А. Г. Борисов, К. В. Анистратенко, Е. Ю. Лубашев [и др.] ; под редакцией А. Г. Борисова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 414 с. — ISBN 978-5-9275-4192-8 (ч.1), 978-5-9275-4191-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/127091.html">https://www.iprbookshop.ru/127091.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. -	Эл. ресурс
5	Общевойская и тактическая подготовка : учебное пособие / С. А. Чеховский, В. Н. Алёшичев, А. С. Евтехов, С. К. Бушанский. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-7433-3472-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124344.html">https://www.iprbookshop.ru/124344.html</a> (дата обращения:	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/124344">https://doi.org/10.23682/124344</a>	
6	Баранов, А. Р. Военная топография в служебно-боевой деятельности оперативных подразделений : учебник для курсантов и слушателей военных учебных заведений / А. Р. Баранов, Ю. Г. Маслак, В. И. Ягодинцев. — Москва : Академический проект, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-8291-2944-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/110047.html">https://www.iprbookshop.ru/110047.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	Эл. ресурс
7	Оказание первой доврачебной помощи в образовательных организациях : учебно-методическое пособие / Ю. В. Азизова, С. К. Касимова, А. В. Трясучев [и др.]. — Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-9926-1188-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108843.html">https://www.iprbookshop.ru/108843.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Эл. ресурс
8	Маслова, Л. Ф. Первая помощь пострадавшим : учебное пособие / Л. Ф. Маслова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/121690.html">https://www.iprbookshop.ru/121690.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Эл. ресурс
9	Кутепов, В. А. Тактическая подготовка. Радиационная, химическая и биологическая защита : учебное пособие / В. А. Кутепов, А. Б. Адемченко, С. В. Ковалев. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 226 с. — ISBN 978-5-8149-2523-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/78509.html">https://www.iprbookshop.ru/78509.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Эл. ресурс
10	Техническое обеспечение средств радиационной, химической и биологической защиты : учебное пособие / А. В. Шаламов, С. Р. Ахметов, Н. Р. Миннуллин [и др.]. — Казань : Издательство КНИТУ, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-7882-3135-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129262.html">https://www.iprbookshop.ru/129262.html</a> (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Эл. ресурс
11	Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 2. Батальон, рота. — Саратов : Вузовское образование, 2023. — 286 с. — ISBN 978-5-4487-0918-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/127500.html">https://www.iprbookshop.ru/127500.html</a> (дата обращения: 23.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Эл. ресурс
12	Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 3. Взвод, отделение, танк. — Саратов : Вузовское образование, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-4487-0917-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/127501.html">https://www.iprbookshop.ru/127501.html</a> (дата обращения: 23.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Эл. ресурс
13	Баранов, А. Р. Тактико-специальная подготовка войскового разведчика внутренних войск : учебно-практическое пособие / А. Р. Баранов, Ю. Г.	Эл. ресурс

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	Маслак ; под редакцией Ю. Г. Маслак. — Москва : Академический Проект, Трикста, 2015. — 368 с. — ISBN 978-5-8291-1490-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/36874.html">https://www.iprbookshop.ru/36874.html</a> (дата обращения: 16.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	

## 10.2 Нормативные правовые акты

1. Военная доктрина Российской Федерации.
2. Сборник общевоинских уставов Вооружённых Сил Российской Федерации.
3. Федеральный закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе» (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон от 27 мая 1998 года № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» (с изменениями и дополнениями).
5. Указ Президента РФ от 16.09.1999 № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (вместе с «Положением о порядке прохождения военной службы»).
6. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 2.
7. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 3.

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

*Ресурсы сети Интернет:*

Министерство обороны Российской Федерации – <http://www.mil.ru>

Государственная Дума Российской Федерации – <http://www.duma.gov.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа: <http://window.edu.ru>

Президент Российской Федерации – <http://www.president.kremlin.ru>

Правительство Российской Федерации – <http://www.government.gov.ru>

Российский правовой портал – <http://www.rpp.ru>

*Информационные справочные системы:*

Справочная правовая система «Консультант Плюс»

*Современные профессиональные базы данных:*

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## 12. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО), ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЮ

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office 2016

### **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МОДУЛЮ**

Реализация данного учебного модуля осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой модуля, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

1. Лекционная аудитория.
2. Ноутбук, проектор, экран.
3. Магнитно-маркерная доска, маркеры.
4. Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации).
5. Специализированная аудитория «Общевоинские уставы».
6. Специализированная аудитория «Класс огневой подготовки».
7. Строевой плац.
8. Тир.
9. Учебное оружие, боеприпасы, ручные гранаты, массогабаритные макеты стрелкового оружия и гранат.

### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся данной категории по дисциплине устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

Освоение дисциплины и проведение процедуры оценивания результатов обучения обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья предусматривает (в случае необходимости) использование специальных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом, могут использоваться собственные технические средства.

Каждый обучающийся из числа данной категории лиц в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УГГУ с использованием специальных технических и программных средств, содержащей электронные образовательные ресурсы, перечисленные в данной рабочей программе дисциплины и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.