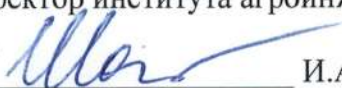


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шатин Иван Андреевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 31.05.2023 14:01:58  
Уникальный программный ключ:  
da057a02db1792c3328ebcd3a8e21e9119d38761

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института агроинженерии  
 И.А. Шатин

«25» апреля 2023 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 Электротехнические и конструкционные материалы**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**  
Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

Рабочая программа дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. №144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 **Электроэнергетика и электротехника, направленность – Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – ст.преподаватель кафедры ЭиАТП

Скородумова Н.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 06 » апреля 2023г. (протокол № 6).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,  
доктор технических наук, профессор -



В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

« 21 » апреля 2023г. (протокол № 5 ).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, кандидат  
технических наук



Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института агроинженерии

\_\_\_\_\_ И.А. Шатин

«25» апреля 2023 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 Электротехнические и конструкционные материалы**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**  
Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

Челябинск  
2023

Рабочая программа дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. №144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность – Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – ст.преподаватель кафедры ЭиАТП                      Скородумова Н.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 06» апреля 2023г. (протокол № 6).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов», доктор технических наук, профессор -

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

« 21 » апреля 2023г. (протокол № 5 ).

Председатель методической комиссии Института агроинженерии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, кандидат технических наук

Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки

И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений .....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	6
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	7
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку .....	9
4.1.	Содержание дисциплины .....	9
4.2.	Содержание лекций.....	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	13
4.4.	Содержание практических занятий .....	14
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	14
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	15
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	16
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	17
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	18
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	20
	Лист регистрации изменений .....	37

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектной, технологической и эксплуатационной.

**Цель дисциплины** – получение профессионального образования, способствующего формированию использования знаний электрического и конструкционного материаловедения в электроснабжении сельскохозяйственных и промышленных объектов.

### Задачи дисциплины:

- формулировать технические задания в области электрических и конструкционных материалов для нужд электроснабжения сельскохозяйственных и промышленных предприятий
- формировать способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-5 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	знания	Обучающийся должен знать: области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности– (Б1.О.14-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: демонстрировать знания области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности– (Б1.О.14-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: Демонстрации знаний областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности– (Б1.О.14-Н.1)

для использования в области профессиональной деятельности		
ИД-2 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	знания	Обучающийся должен знать: области применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками – (Б1.О.14-З.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками– (Б1.О.14-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: демонстрации, знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками- (Б1.О.14-Н.2)
ИД-3 ОПК-5 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	знания	Обучающийся должен знать: основные расчеты на прочность простых конструкций – (Б1.О.14-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: выполнять расчеты на прочность простых конструкций – (Б1.О.14-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками выполнения расчетов на прочность простых конструкций - (Б1.О.14-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» относится к обязательной части программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения на 2 курсе
- заочная форма обучения на 1 и 2 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>96</b>	<b>20</b>
<i>В том числе:</i>		
<i>Лекции (Лек)</i>	32	10
<i>Практические занятия (Пр)</i>	48	
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	16	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>48</b>	<b>116</b>
<b>Контроль</b>	-	<b>8</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>



### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Лек	Лаб	Пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.	6	2	-	2	2	X
2	Электропроводность диэлектриков.	10	1	1	4	4	X
3	Физико-химические и механические свойства диэлектриков	6	2	-	2	2	X
4	Пробой диэлектриков.	6	2	-	2	2	X
5	Производство чугуна и стали	6	2	-	2	2	X
6	Медь и ее сплавы	8	2	2	2	2	X
7.	Алюминий и ее сплавы	10	2	-	4	4	X
8	Сварка металлов	6	2	-	2	2	X
9	Поведение материалов в особых условиях	10	1	1	4	4	X
10	Легированные стали	6	1	1	2	2	X
11	Особенности сварки материалов	6	2	-	2	2	X
12	Основы теории сплавов	6	2	-	2	2	X
13	Литейные свойства сплавов	12	2	2	4	4	X
14	Пайка материалов	12	2	2	4	4	X
15	Полупроводниковые материалы	8	2	2	2	2	X
16	Неметаллические материалы	12	2	2	4	4	X
17	Композиционные материалы	6	2	2	0	2	X
18	Основы размерной обработки заготовок	8	1	1	4	2	X
19	Контроль	x	x	x	x	x	X
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>-</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Лек	Лаб	Пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.	4	1	-	-	3	X
2	Электропроводность диэлектриков.	10	1	-	-	9	X
3	Физико-химические и механические свойства диэлектриков	6	1	2	-	9	X
4	Пробой диэлектриков.	6	1	2	-	3	X
5	Производство чугуна и стали	6	0,5	-	-	5,5	X
6	Медь и ее сплавы	8	0,5	-	-	7,5	X
7.	Алюминий и ее сплавы	10	0,5	-	-	9,5	X
8	Сварка металлов	6	0,5	-	-	5,5	X
9	Поведение материалов в особых условиях	10	0,5	-	-	9,5	X
10	Легированные стали	6	0,5	-	-	5,5	X
11	Особенности сварки материалов	6	0,5	-	-	5,5	X
12	Основы теории сплавов	6	0,5	-	-	5,5	X
13	Литейные свойства сплавов	10	0,5	-	-	9,5	X
14	Пайка материалов	10	0,5	-	-	9,5	X
15	Полупроводниковые материалы	8	1	2	-	5	X
16	Неметаллические материалы	10	-	2	-	8	X
17	Композиционные материалы	6	-	2	-	4	X
18	Основы размерной обработки заготовок	8	-	-	-	8	X
19	Контроль	8	x	x	x	x	8
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>116</b>	<b>8</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Содержание дисциплины

#### **Тема №1: Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.**

Использование электроизоляционного материала. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков. Практическое использование диэлектрической проницаемости.

#### **Тема №2: Электропроводность диэлектриков.**

Общие понятия электропроводности. Характеристики электропроводности диэлектриков. Электропроводность в газах, жидкости и твердых телах.

#### **Тема №3: Физико-химические и механические свойства диэлектриков.**

Влажностные свойства ЭИМ (влагосодержание, влагопроницаемость). Тепловые свойства ЭИМ (нагревостойкость, холодностойкость, теплопроводность, тепловое расширение. Механические свойства ЭИМ (прочность, хрупкость, вязкость).

#### **Тема №4: Пробой диэлектриков.**

Общая характеристика явления пробоя. Пробой газообразного диэлектрика. Пробой жидкого диэлектрика. Пробой твердого диэлектрика.

#### **Тема №5: Производство чугуна и стали.**

Исходные материалы. Огнеупорные материалы. Подготовка руды к плавке. Устройство и работа доменной печи. Современные способы производства стали. Сущность производства стали. Классификация стали.

#### **Тема №6: Медь и ее сплавы.**

Свойства меди. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Сплавы меди с цинком. Сплавы меди с оловом.

#### **Тема №7: Алюминий и ее сплавы.**

Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Легирующие элементы в алюминиевых сплавах. Маркировка алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов.

#### **Тема №8: Сварка металлов.**

Общие сведения о сварке. Способы сварки. Особенности технологии сварки.

#### **Тема №9: Поведение материалов в особых условиях.**

Жаростойкость и методы ее повышения. Жаропрочность и методы ее повышения, явление ползучести. Испытание на ползучесть. Термическая устойчивость.

#### **Тема №10: Легированные стали.**

Влияние легирующих элементов на механические свойства стали. Цементируемые легированные стали. Сталеуглеродистые легированные стали. Пружинно-рессорные стали. Шарикоподшипниковые стали. Коррозионностойкие стали. Жаростойкие и жаропрочные стали. Износостойкая сталь.

### **Тема №11: Особенности сварки материалов.**

Выбор режима сварки. Определение технологических коэффициентов при электродуговой сварке. Сварка чугуна. Сварка сталей.

### **Тема №12: Основы теории сплавов.**

Понятие о металлических сплавах. Виды двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.

### **Тема №13: Литейные свойства сплавов.**

Жидкотекучесть сплавов и факторы, влияющие на нее. Усадка сплавов. Ликвация сплавов.

### **Тема №14: Пайка материалов.**

Основные понятия и определения. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности пайки материалов. Конструирование паяных соединений.

### **Тема №15: Полупроводниковые материалы.**

Общие сведения. Полупроводниковые материалы и их параметры. Практическое использование полупроводников.

### **Тема №16: Неметаллические материалы.**

Полимеры. Пластмассы. Резины.

### **Тема №17: Композиционные материалы.**

Принципы создания и основные композиционные материалы. КМ с нуль- мерными наполнителями. КМ с одномерными наполнителями. Электрические КМ. КМ на неметаллической основе.

### **Тема №18: Основы размерной обработки заготовок.**

Основы механической обработки резанием. Сущность и схемы обработки. Параметры технологического процесса резания. Физико-химические и механические основы процесса резания. Основные физико-химические методы обработки.

## **4.2. Содержание лекций**

### *Очная форма обучения*

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Использование электроизоляционного материала. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков. Практическое использование диэлектрической проницаемости.	2	+
2.	Общие понятия электропроводности. Характеристики электропроводности диэлектриков. Электропроводность в газах,	1	+

	жидкости и твердых телах.		
3.	Влажностные свойства ЭИМ (влагосодержание, влагопроницаемость). Тепловые свойства ЭИМ (нагревостойкость, холодностойкость, теплопроводность, тепловое расширение). Механические свойства ЭИМ (прочность, хрупкость, вязкость).	2	+
4.	Общая характеристика явления пробоя. Пробой газообразного диэлектрика. Пробой жидкого диэлектрика. Пробой твердого диэлектрика.	2	+
5.	Исходные материалы. Огнеупорные материалы. Подготовка руды к плавке. Устройство и работа доменной печи. Современные способы производства стали. Сущность производства стали. Классификация стали.	2	+
6.	Свойства меди. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Сплавы меди с цинком. Сплавы меди с оловом.	2	+
7	Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Легирующие элементы в алюминиевых сплавах. Маркировка алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов.	2	+
8	Общие сведения о сварке. Способы сварки. Особенности технологии сварки.	2	+
9	Жаростойкость и методы ее повышения. Жаропрочность и методы ее повышения. Явление ползучести. Испытание на ползучесть. Термическая устойчивость.	1	+
10	Влияние легирующих элементов на механические свойства стали. Цементируемые легированные стали. Сталеуглеродистые легированные стали. Пружинно-рессорные стали. Шарикоподшипниковые стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие и жаропрочные стали. Износостойкая сталь.	1	+
11	Выбор режима сварки. Определение технологических коэффициентов при электродуговой сварке. Сварка чугуна. Сварка сталей.	2	+
12	Понятие о металлических сплавах. Виды двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.	2	+
13	Жидкотекучесть сплавов и факторы, влияющие на нее. Усадка сплавов. Ликвация сплавов.	2	+
14	Основные понятия и определения. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности пайки материалов. Конструирование паяных соединений.	2	+
15	Общие сведения. Полупроводниковые материалы и их параметры. Практическое использование полупроводников.	2	+
16	Полимеры. Пластмассы. Резины.	2	+
17	Принципы создания и основные композиционные материалы. КМ с нульмерными наполнителями. КМ с одномерными наполнителями. Электрические КМ. КМ на неметаллической основе.	2	+
18	Основы механической обработки резанием. Сущность и схемы обработки. Параметры технологического процесса резания. Физико-химические и механические основы процесса резания. Основные физико-химические методы обработки.	1	+
	Итого	<b>32</b>	<b>20%</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическ ая подготовка
1.	Использование электроизоляционного материала. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков. Практическое использование диэлектрической проницаемости.	1	+
2.	Общие понятия электропроводности. Характеристики электропроводности диэлектриков. Электропроводность в газах, жидкости и твердых телах.	1	+
3.	Влажностные свойства ЭИМ (влагосодержание, влагопроницаемость). Тепловые свойства ЭИМ (нагревостойкость, холодностойкость, теплопроводность, тепловое расширение). Механические свойства ЭИМ (прочность, хрупкость, вязкость).	1	+
4.	Общая характеристика явления пробоя. Пробой газообразного диэлектрика. Пробой жидкого диэлектрика. Пробой твердого диэлектрика.	1	+
5.	Исходные материалы. Огнеупорные материалы. Подготовка руды к плавке. Устройство и работа доменной печи. Современные способы производства стали. Сущность производства стали. Классификация стали.	0,5	+
6.	Свойства меди. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Сплавы меди с цинком. Сплавы меди с оловом.	0,5	+
7	Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Легирующие элементы в алюминиевых сплавах. Маркировка алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов.	0,5	+
8	Общие сведения о сварке. Способы сварки. Особенности технологии сварки.	0,5	+
9	Жаростойкость и методы ее повышения. Жаропрочность и методы ее повышения. Явление ползучести. Испытание на ползучесть. Термическая устойчивость.	0,5	+
10	Влияние легирующих элементов на механические свойства стали. Цементируемые легированные стали. Сталеуглеродистые легированные стали. Пружинно-рессорные стали. Шарикоподшипниковые стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие и жаропрочные стали. Износостойкая сталь.	0,5	+
11	Выбор режима сварки. Определение технологических коэффициентов при электродуговой сварке. Сварка чугуна. Сварка сталей.	0,5	+
12	Понятие о металлических сплавах. Виды двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.	0,5	+
13	Жидкотекучесть сплавов и факторы, влияющие на нее. Усадка сплавов. Ликвация сплавов.	0,5	+
14	Основные понятия и определения. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности пайки материалов. Конструирование паяных соединений.	0,5	+

15	Общие сведения. Полупроводниковые материалы и их параметры. Практическое использование полупроводников.	1	+
16	Полимеры. Пластмассы. Резины.	-	+
17	Принципы создания и основные композиционные материалы. КМ с нульмерными наполнителями. КМ с одномерными наполнителями. Электрические КМ. КМ на неметаллической основе.	-	+
18	Основы механической обработки резанием. Сущность и схемы обработки. Параметры технологического процесса резания. Физико-химические и механические основы процесса резания. Основные физико-химические методы обработки.	-	+
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>20%</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

##### *Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №1	4	+
2	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №2	4	+
3	Изучение электрофизических свойств изоляционных масел	2	+
4	Использование полупроводников в электроустановках	2	+
5	Исследование распределения напряжения на гирлянде изоляторов воздушных линий электропередачи	2	+
6	Пробой диэлектриков	2	+
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>30%</b>

##### *Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №1	2	+
2	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №2	2	+
3	Изучение электрофизических свойств изоляционных масел	2	+
4	Использование полупроводников в электроустановках	2	+
5	Исследование распределения напряжения на гирлянде изоляторов воздушных линий электропередачи	2	+
6	Пробой диэлектриков	-	-
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>30%</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Строение и основные свойства металлов	6	+
2	Железо и его сплавы	6	+
3	Термомеханическая и химико-термическая Обработка	4	+
4	Керамические материалы	6	+
5	Волокнистые материалы	4	+
6	Слюдяные, стеклянные и резиновые материалы	6	+
7	Основные методы измерения материалов	4	+
8	Проводниковые материалы	6	+
9	Строение и основные свойства металлов	6	+
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>30%</b>

##### Заочная форма обучения

Учебным планом практические занятия не предусмотрены

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	14	35
Подготовка к практическим занятиям	14	
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	11	50
Контрольная работа	-	22
Подготовка к промежуточной аттестации	9	9
<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>116</b>



#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов	
		По очной форме обучения	По заочной форме обучения
1.	Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.	2	3
2.	Электропроводность диэлектриков.	4	9
3.	Физико-химические и механические свойства диэлектриков	2	9
4.	Пробой диэлектриков.	2	3
5.	Производство чугуна и стали	2	5,5
6.	Медь и ее сплавы	2	7,5
7.	Алюминий и ее сплавы	4	9,5
8.	Сварка металлов	2	5,5
9	Поведение материалов в особых условиях	4	9,5
10	Легированные стали	2	5,5
11	Особенности сварки материалов	2	5,5
12	Основы теории сплавов	2	5,5
13	Литейные свойства сплавов	4	9,5
14	Пайка материалов	4	9,5
15	Полупроводниковые материалы	2	5
16	Неметаллические материалы	4	8
17	Композиционные материалы	2	4
18	Основы размерной обработки заготовок	2	8
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>116</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная:

1. Богодухов С.И. Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И.Богодухов, А.Д.Проскурин, Е.А.Шейн, Е.Ю.Приймак; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 198с. Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259154>
2. Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139259>
3. Целебровский, Ю.В. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах : учебное пособие / Ю.В. Целебровский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский Государственный Технический Университет. - 2-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 64 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2152-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258338>

### Дополнительная:

1. Кондратьев, Е. Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение [Текст] : Учеб.пособие для вузов. — М.: Колос, 1983. — 272с. : ил. — Библиогр.:с.268.

## 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatization.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНКОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайткомпании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.

21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
22. <http://www.sap.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX Pro11.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows 10 HomeSingle Language1.0.63.71, КОМПАС 3Dv16, КОМПАС 3Dv17, КОМПАС 3Dv18, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, GoogleChrome, MozillaFirefox, Opera, Яндекс.Браузер (YandexBrowser), MOODLE.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 308э, 005э, № 106э, № 119э. 454091, г. Челябинск, ул. Красная, 38.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

ауд. № 423, № 427. 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75;

ауд. № 149, 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48.

Ауд. №201э, 203э, 212э, 302 э – для занятий лекционного типа

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория №115э, оснащенная оборудование для выполнения работ по дисциплине.

2. Аудитория 101э, оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Автотрансформатор
2. Аналоговая машина МН-7
3. Измерительный мост Р 595
4. Комплект типового лабораторного оборудования (модель электрической сети)
5. Лабораторный релейный стенд
6. Масляный выключатель ВМД 35
7. Осциллограф И-6
8. Осциллограф С1-72
9. Сборная трансформаторная подстанция
10. БАРПН
11. Выключатель ВМГ
12. Выключатель нагрузки
13. Измеритель добротности ИД
14. Магазин шунтов сопротивлений Р 155
15. Мегометр Е-16
16. Мост 329
17. Мост Р577
18. Мост Р 595
19. Омметр 4100
20. Омметр Ф410
21. Переносной измерительный комплект К50
22. Прибор ВАФ
23. Прибор ЗОНД
24. Прибор ЗОУП
25. Амперметры
26. Вольтметры
27. Ватметры
28. Прибор УЗО
29. Устройство САКН-1
30. Частотомер И3097 13
31. Электротермометры ЭТМ
32. Мегометр Е-6-16
33. Анеометр Э 301
34. Аркон приставка
35. Блок БПЗ 402
36. Ганиометр
37. Индикатор РВР
38. Источник питания Б5 – 50

- 39.Киловольтметр С100
- 40.Комплект защит ТЗВР
- 41.Модель установки ALTIVAR
- 42.Прибор ФИП
- 43.Устройство Поиск
- 44.Устройство АВР
- 45.Указатель УПУ-1
- 46.Трансформаторы различного напряжения
- 47.Трансформаторы тока
- 48.Стабилизатор напряжения СН-100
- 49.Прибор Нивелир
- 50.Комплекты стендов для лабораторных работ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	22
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	23
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	25
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	26
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	26
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии	26
4.1.2.	Отчет по практической работе	27
4.1.3.	Тестирование	29
4.1.4.	Контрольная работа	34
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	35
4.2.1.	Дифференцированный зачет	35
4.2.2.	Экзамен	36

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками и для использования в области профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками и для использования в области профессиональной деятельности– (Б1.О.14-3.1)	Обучающийся должен уметь: демонстрировать знания области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками и для использования в области профессиональной деятельности– (Б1.О.14-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: Демонстрации знаний областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками и для использования в области профессиональной деятельности– (Б1.О.14-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет с оценкой 2. Экзамен
ИД-2 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся должен знать: области применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся должен уметь: Демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с	Обучающийся должен владеть навыками: Демонстрации знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет с оценкой 2. Экзамен



соответствии с требуемыми характеристиками	и – (Б1.О.14-3.2)	требуемыми характеристиками – (Б1.О.14-У.2)	требуемыми характеристиками – (Б1.О.14-Н.2)			
ИД-3 Выполняет расчеты прочности простых конструкций	ОПК-5 на на на (Б1.О.14-3.3)	Обучающийся должен знать: основные расчеты на прочность простых конструкций – (Б1.О.14-3.3)	Обучающийся должен уметь: Выполнять расчеты на прочность простых конструкций – (Б1.О.14-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками: Выполнения расчетов на прочность простых конструкций - (Б1.О.14-Н.3)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет с оценкой 2. Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.34-3.1	Обучающийся не знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.34-У.1	Обучающийся не умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.34-Н.1	Обучающийся не владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с	Обучающийся слабо владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с	Обучающийся свободно владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с

	направленностью профессиональной деятельности	направленностью профессиональной деятельности	технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.34-3.2	Обучающийся не знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся слабо знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает области применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками
Б1.О.34-У.2	Обучающийся не умеет демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся слабо умеет демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся умеет демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся свободно умеет демонстрировать знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками
Б1.О.34-Н.2	Обучающийся не владеет навыками демонстрации знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнически	Обучающийся слабо владеет навыками демонстрации знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнически	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками демонстрации знание областей применения, свойств, характеристик и методов	Обучающийся свободно владеет навыками демонстрации знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования

	х материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристикам	х материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристикам	исследования электротехнически х материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристикам	электротехнически х материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристикам
Б1.О.34-3.3	Обучающийся не знает основные расчеты на прочность простых конструкций	Обучающийся слабо знает основные расчеты на прочность простых конструкций	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные расчеты на прочность простых конструкций	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные расчеты на прочность простых конструкций
Б1.О.34-У.3	Обучающийся не умеет Выполнять расчеты на прочность простых конструкций	Обучающийся слабо умеет Выполнять расчеты на прочность простых конструкций	Обучающийся умеет Выполнять расчеты на прочность простых конструкций	Обучающийся свободно умеет Выполнять расчеты на прочность простых конструкций
Б1.О.34-Н.3	Обучающийся не владеет навыками Выполнения расчетов на прочность простых конструкций	Обучающийся слабо владеет навыками Выполнения расчетов на прочность простых конструкций	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками Выполнения расчетов на прочность простых конструкций	Обучающийся свободно владеет навыками Выполнения расчетов на прочность простых конструкций

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

1. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины "Электротехническое и конструкционное материаловедение" и выполнению контрольных работ [Электронный ресурс] : [для обучающихся заочного факультета по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение] / сост.: Ю. П. Ильин, И. В. Голубцова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. — 20 с. — С прил. — Библиогр.: с. 18-20 (13 назв.) .— 0,2 МВ.— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/22.pdf> .— Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/22.pdf>.

2. Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл.,

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Электротехнические материалы», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

###### **4.1.1. Устный ответ на практическом занятии**

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li><li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li><li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li><li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li><li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none"><li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li><li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li><li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении</li></ul>

	<p>понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</p> <p>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</p>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<p>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</p>

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по лабораторной работе	
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под классом нагревостойкости электроизоляционного материала</li> <li>2. Какова классификация электротехнических материалов?</li> <li>3. На какие группы разделяют твёрдые электроизоляционные материалы?</li> <li>4. Как классифицируются обмоточные провода по типу изоляции?</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-5</p> <p>Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные физико-химические свойства материалов.</li> <li>2. Как изменяется удельное сопротивление диэлектриков в зависимости от их температуры?</li> <li>3. Как изменяется удельное сопротивление полупроводников в зависимости от их температуры?</li> <li>4. Перечислите тепловые характеристики материалов.</li> <li>5. Какие виды пробоя могут возникнуть в материале?</li> </ol>	<p>ИД-2 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</p>
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите механические характеристики</li> </ol>	<p>ИД-3 ОПК-5 Выполняет</p>

	материалов и назовите единицы их измерения. 2. Перечислите электрические характеристики материалов и назовите единицы их измерения.	расчеты на прочность простых конструкций
--	--	--

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие</li> </ul>

	содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p><b>1. Наличие у металлов характерных металлических свойств объясняется:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) закономерным расположением атомов в кристаллической решетке;</li> <li>2) образованием свободных электронов;</li> <li>3) большей величиной диаметра атомов;</li> <li>4) большей величиной атомной массы.</li> </ol> <p><b>2. Явление сверхпроводимости наступает в металлах при температуре:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) превышающей + 273 °С;</li> <li>2) близкой к – 273 °С;</li> <li>3) равной + 100 °С;</li> <li>4) равной 0 °С.</li> </ol> <p><b>3. Применение в технике металлических сплавов вместо чистых металлов объясняется:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) более высокой электропроводимостью сплавов;</li> <li>2) более высокой плотностью сплавов;</li> <li>3) более высокой температурой плавления сплавов;</li> <li>4) более высокой пластичностью сплавов;</li> <li>5) более высокой прочностью сплавов.</li> </ol> <p><b>4. Сталью называется сплав железа:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) с хромом;</li> <li>2) с марганцем;</li> <li>3) с углеродом;</li> <li>4) с бором.</li> </ol> <p><b>5. Повышение содержания углерода в стали:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) улучшает свариваемость и закаливается;</li> </ol>	<p>ИД-1 ОПК-5</p> <p>Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p>

	<p>2) ухудшает свариваемость и закаливаемость;</p> <p>3) улучшает свариваемость и штампуемость;</p> <p>4) ухудшает свариваемость и штампуемость;</p> <p>5) улучшает свариваемость и обрабатываемость резанием.</p> <p><b>6. Марка конструкционной качественной углеродистой стали обозначает:</b></p> <p>1) прочность стали;</p> <p>2) твердость стали;</p> <p>3) пластичность стали;</p> <p>4) содержание полезных примесей (кремний и марганец);</p> <p>5) содержание углерода.</p> <p><b>7. Наиболее широко в качестве конструкционного материала используется чугун:</b></p> <p>1) белый;</p> <p>2) серый;</p> <p>3) ковкий;</p> <p>4) высокопрочный.</p> <p><b>8. Чугуны разделяются на серые, ковкие и высокопрочные:</b></p> <p>1) по форме графита;</p> <p>2) по структуре металлической основы;</p> <p>3) по количеству графита в структуре;</p> <p>4) по соотношению графита и цементита;</p> <p>5) по литейным свойствам.</p> <p><b>9. В условиях мелкосерийного производства наиболее целесообразным является литье:</b></p> <p>1) в металлические разъемные формы;</p> <p>2) в металлические разъемные пресс-формы под давлением;</p> <p>3) в одноразовые песчано-глинистые формы;</p> <p>4) в одноразовые оболочковые формы;</p> <p>5) в одноразовые формы по выплавляемым моделям.</p> <p><b>10. В основе способности металлов обрабатываться давлением лежит:</b></p> <p>1) прочность;</p> <p>2) вязкость;</p> <p>3) пластичность;</p> <p>4) твердость;</p> <p>5) упругость.</p>	
	<p><b>11. Физические основы сварки заключаются в способности:</b></p> <p>1) свариваемых металлов образовывать химические соединения;</p> <p>2) образование общей металлической связи за счет свободных электронов;</p> <p>3) атомов свариваемых металлов присоединять свободные электрона;</p>	<p>ИД-2 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов</p>



<p>4) свариваемых металлов неограниченно растворяться друг в друге.</p> <p>12. Наименьшее удельное электрическое сопротивление имеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) золото;</li> <li>2) медь;</li> <li>3) алюминий;</li> <li>4) вольфрам.</li> </ol> <p>13. Наибольшее удельное электрическое сопротивление имеет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) железо;</li> <li>2) медь;</li> <li>3) алюминий;</li> <li>4) серебро.</li> </ol> <p>14. Удельное электрическое сопротивление меди составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0,017 мкОм · м;</li> <li>2) 0,12 мкОм · м;</li> <li>3) 0,958 мкОм · м;</li> <li>4) 0,56 мкОм · м.</li> </ol> <p>15. Температура плавления вольфрама составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3380 °С;</li> <li>2) 1535 °С;</li> <li>3) 657 °С;</li> <li>4) 232 °С.</li> </ol> <p>16. В качестве контактного материала для коррозионно – стойких покрытий лучше всего использовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) алюминий;</li> <li>2) медь;</li> <li>3) золото;</li> <li>4) железо.</li> </ol> <p>17. Температура плавления оловянно-свинцовых припоев (ПОС) лежит в пределах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 145 – 180 °С;</li> <li>2) 190 – 277 °С;</li> <li>3) 720 – 765 °С;</li> <li>4) 825 – 860 °С.</li> </ol> <p>18. Верхний предел рабочей температуры полупроводниковых приборов на основе германия составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 50 – 60 °С;</li> <li>2) 75 – 85 °С;</li> </ol>	<p>исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</p>
--	---

	<p>3) 125 – 150 °С; 4) 260 – 280 °С.</p> <p>19. Верхний предел рабочей температуры полупроводниковых приборов на основе кремния находится в диапазоне:</p> <p>1) 50 – 60 °С; 2) 75 – 85 °С; 3) 125 – 170 °С; 4) 280 – 300 °С.</p> <p>20. Для измерения температур до 1600 °С можно применять термопару:</p> <p>1) платинородий – платина; 2) медь – константан; 3) железо – константан; 4) хромель – алюмель.</p>	
	<p>21. Провод ПЭВ – 2 имеет:</p> <p>1) бумажную изоляцию; 2) эмаль – лаковую изоляцию; 3) волокнистую изоляцию; 4) эмалево – волокнистую изоляцию.</p> <p>22. Сплав ПОС – 90 относится к группе:</p> <p>1) антифрикционных сплавов; 2) порошковых сплавов; 3) мягких припоев; 4) твердых припоев; 5) оловянистых сплавов.</p> <p>23. Цифра в сплаве ПОС – 90 показывает:</p> <p>1) содержание олова в %; 2) содержание серебра в %; 3) температуру плавления сплава; 4) номер сплава по ГОСТ.</p> <p>24. Первые цифры в обозначении марки легированных сталей (40ХН, 55Г2) показывают:</p> <p>1) содержание углерода в сотых долях %; 2) содержание углерода в десятых долях %; 3) номер сплава по ГОСТ; 4) содержание легирующих элементов в %.</p> <p>25. Цифры, идущие после буквы (55Г2, 40Х13), указывают на :</p> <p>1) содержание легирующего элемента в процентах; 2) содержание легирующего элемента в десятых долях процента; 3) номер сплава по ГОСТ; 4) содержание легирующего элемента в сотых долях процента.</p> <p>26. Цифра в маркировке углеродистых инструментальных сталей, например, У10, У12, показывает:</p>	<p>ИД-3 ОПК-5</p> <p>Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>

- 1) предел прочности;
- 2) ударную вязкость;
- 3) % содержания углерода в сотых долях;
- 4) содержания углерода в десятых долях;
- 5) номер сплава.

УКАЖИТЕ НОМЕРА ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

27. Главным отличием литейных свойств чугуна от свойств стали является то, что чугун обладает:

- 1) более высокой жидкотекучестью;
- 2) меньшей усадкой;
- 3) большей усадкой;
- 4) более высоким интервалом кристаллизации;
- 5) более высокой склонностью к горячим трещинам.

28. К технологическим свойствам металлических сплавов относятся:

- 1) твердость и пластичность;
- 2) прочность и вязкость;
- 3) свариваемость и закаливание;
- 4) выносливость и износостойкость;
- 5) штампуемость и обрабатываемость резанием.

29. Графит влияет на структуру стальной части чугуна следующим образом:

- 1) упрочняет;
- 2) ослабляет, разъединяет;
- 3) делает пластичней;
- 4) снижает прочность и пластичность;
- 5) повышает твердость;
- 6) увеличивает упругость.

30. Наиболее высокими литейными свойствами обладают сплавы:

- 1) сталь;
- 2) дюралюминий;
- 3) серый чугун;
- 4) белый чугун;
- 5) силумин.

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Выполнение контрольной работы направлено на подготовку обучающегося к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Студенты выполняют контрольную работу по индивидуальному заданию, которое определяется по номеру студенческого билета.

Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 10...15 страниц рукописного текста (или текста набранного на компьютере).

Контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	Правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса).
Оценка «не зачтено»	Содержание контрольной работы не соответствует заданию. Неправильное решение инженерной задачи (имеются существенные ошибки)

По результатам контрольной работы осуществляется допуск студента к зачету.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Дифференцированный зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

