

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:

## проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

С.Л. Воробьева

«28» ноября 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины

## «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

## **По специальности среднего профессионального образования**

**35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)**

## Квалификация выпускника – техник

## Форма обучения – очная

Ижевск 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Цели и задачи дисциплины.....	3
2	Место дисциплины в структуре ОП.....	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, и перечень планируемых результатов обучения.....	3
4	Структура и содержание дисциплины .....	5
5	Образовательные технологии.....	8
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.	8
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
	Фонд оценочных средств по дисциплине .....	14

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины** – подготовить будущего специалиста в области знаний электротехнических материалов, обеспечить базу знаний и практических навыков для выполнения в процессе последующего обучения графической части.

**Задачи дисциплины:**

- изучить общие характеристики материалов;
- изучить диэлектрики, проводниковые материалы, сверхпроводники, полупроводниковые материалы, магнитные материалы.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП**

Дисциплина «Электротехнические материалы» включена в «Общепрофессиональный цикл». Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 08.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее

- Основы электротехники
- Основы автоматики
- Подготовка выпускной квалификационной работы

## **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Профессиональные компетенции

ПК 1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте.

ПК 1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте.

ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.

ПК 3.1. Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК 3.2. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК 3.3. Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами, основные свойства современных электротехнических материалов;

Уметь: оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов, выбрать материал с соответствующими заданным условиям физическими свойствами.

## **4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 42 часов

Общая трудоемкость, часов	Аудиторная работа, всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа (СР)	Промежуточная аттестация
42	42	20	22		Оценка

### **4.1 Структура дисциплины**

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СР и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости, СР, промежуточной аттестации
		всего	лекции	практические занятия	СР	
1	<b>Общая характеристика материалов</b>	8	4	4		
1.1	Содержание и задачи дисциплины. Общая характеристика и основные требования к электротехническим материалам.	4	4			Собеседование
1.2	Общая характеристика и основные требования к электротехническим материалам.	4		4		Тест
2	<b>Диэлектрики</b>	8	4	4		
2.1	Основные свойства диэлектриков.	4	4			Собеседование

	Поляризация диэлектриков и её сущность. Виды поляризации.					
2.2	Диэлектрические материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований			4		Тест
<b>3</b>	<b>Проводниковые материалы</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
3.1	Основные электрические свойства проводников. Электрические свойства металлических сплавов. Материалы высокой проводимости. Материалы для электрических контактов.	4	4			Собеседование
3.2	Проводниковые материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	4		4		Собеседование
<b>4</b>	<b>Сверхпроводники</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
4.1	Явление сверхпроводимости. Свойства сверхпроводников.	4	4			Собеседование
4.2	Сверхпроводники – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	4		4		Тест
<b>5</b>	<b>Полупроводниковые материалы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		
5.1	Общие сведения о полупроводниках. Основные электрические свойства полупроводников. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. Влияние различных факторов на электропроводимость полупроводников. Основные полупроводниковые материалы.	2	2			Собеседование
5.2	Полупроводниковые материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	4		4		Собеседование
<b>6</b>	<b>Магнитные материалы</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
6.1	Общие сведения о магнитных свойствах материалов. Магнитомягкие материалы.	2	2			Собеседование

	Низкочастотные магнитомягкие материалы; железо, электротехнические стали, пермаллои, альсиферы. Сплавы с постоянной магнитной проницаемостью. Магнитострикционные материалы.					
6.2	Магнитные материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	2		2		Тест
	Промежуточная аттестация					Оценка
	<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>20</b>	<b>22</b>		

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции	
	ОК 01 – ОК 09	общее кол-во компетенций
Общая характеристика материалов	+	9
Диэлектрики	+	9
Проводниковые материалы	+	9
Сверхпроводники	+	9
Полупроводниковые материалы	+	9
Магнитные материалы	+	9
Общая характеристика материалов	ПК11-1.3 ПК2.1-2.2 ПК3.1-3.3	8
Диэлектрики	+	8
Проводниковые материалы	+	8
Сверхпроводники	+	8
Полупроводниковые материалы	+	8
Магнитные материалы	+	8

#### 4.3 Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела	Содержание раздела
1	Общая характеристика материалов	Содержание и задачи дисциплины. Общая характеристика и основные требования к электротехническим материалам. Общая характеристика и основные требования к электротехническим материалам.
2	Диэлектрики	Основные свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков и её сущность. Виды поляризации. Диэлектрические материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований
3	Проводниковые	Основные электрические свойства проводников. Электрические

	материалы	свойства металлических сплавов. Материалы высокой проводимости. Материалы для электрических контактов. Проводниковые материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований
4	Сверхпроводники	Явление сверхпроводимости. Свойства сверхпроводников. Сверхпроводники – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований
5	Полупроводниковые материалы	Общие сведения о полупроводниках. Основные электрические свойства полупроводников. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. Влияние различных факторов на электропроводимость полупроводников. Основные полупроводниковые материалы. Полупроводниковые материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований
6	Магнитные материалы	Общие сведения о магнитных свойствах материалов. Магнитомягкие материалы. Низкочастотные магнитомягкие материалы; железо, электротехнические стали, пермаллои, альсиферы. Сплавы с постоянной магнитной проницаемостью. Магнитострикционные материалы. Магнитные материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований

#### 4.4 Практические занятия

№	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Общая характеристика и основные требования к электротехническим материалам.	4
2	2	Диэлектрические материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	4
3	3	Проводниковые материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	4
4	4	Сверхпроводники – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	4
5	5	Полупроводниковые материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	4
6	6	Магнитные материалы – свойства, характерные представители, использование в технике, перспективные направления исследований	2
<b>Итого</b>			<b>22</b>

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (№)	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	1–6	См. раздел 4.1	Работа с учебной и научной литературой, подготовка докладов, составление таблиц, написание реферата, обзоров, тест, задачи	Письменный и (или) устный опрос

### 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
Л	Проведение проблемных лекций-дискуссий по различным темам
ПР	Проведение практических работ в интерактивной форме

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании УдГАУ.

### 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контроль знаний по дисциплине проводится в устной и (или) письменной форме, предусматривает текущий контроль и промежуточную аттестацию в форме оценки.

#### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Компетенции	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Наименование раздела дисциплины (№)	Оценочные средства и форма контроля
1	ОК 01 - ОК 06 ПК1.1-1.3 ПК2.1-	ТАт	1–6	Устный опрос, задачи

	2.2 ПК3.1-3.3			
2	ОК 01 – ОК 06 ПК1.1-1.3 ПК2.1- 2.2 ПК3.1-3.3	ПрАт	1–6	Оценка

### **Методика текущего контроля и промежуточной аттестации**

Освоение образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный); защита реферата, обзора, таблицы; задачи; тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается оценку.

Оценка проводится в учебных аудиториях университета. Студент случайным образом выбирает билет. Экзаменатор может задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета по программе дисциплины. Во время подготовки, использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Студент, уличенный в списывании, удаляется из аудитории и в зачетно-экзаменационную ведомость ставится «неудовлетворительно». В случае добровольного отказа отвечать на вопросы билета, преподаватель ставит в ведомости оценку «неудовлетворительно». Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем.

Оценка 5 (отлично) ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.

Оценка 4 (хорошо) ставится при неполном, недостаточно четком и убедительном, но в целом правильном ответе.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если обучающийся отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе.

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Электротехнические материалы».
2. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).
3. Электротехнические материалы [Электронный ресурс]: методические указания к практическим и самостоятельным работам для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», сост. Мартынов К. В., Пантелейева Л. А. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2021. - 20 с. - Режим доступа: <http://portal.udsa.ru/index.php?q=docs&download=1&id=43888>

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

- 1) Электротехнические материалы : учебное пособие / С. Ф. Вольвак, А. Г. Пастухов, Д. Н. Бахарев [и др.]. – Белгород : БелГАУ им. В. Я. Горина, 2024. – 301 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/455519>

### **7.2 Дополнительная литература**

- 1) Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия : учебное пособие / И. А. Тимофеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-1304-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210890>
- 2) Васильев, С. И. Электротехнические материалы : методические указания / С. И. Васильев. – Самара : СамГАУ, 2021. – 59 с. – Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222230>

3) Боннет, В. В. Электротехнические материалы : учебное пособие / В. В. Боннет, М. Ю. Бузунова. – Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. – 97 с. – Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133397>

### **7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины:**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/453206>
2. Электронно-библиотечная система «Руконт» – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
4. Портал ФГБОУ ВО УдГАУ – Режим доступа: <http://portal.udsaau.ru/>.

### **7.4 Методические указания по освоению дисциплины**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал университета). Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

## **7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.udsaau.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: парты – 35, Стол – 2, Стул полумягкий – 1, Кафедра – 1, Доска ученическая – 1, Компьютер с доступом к электронным ресурсам университета – 1, Проектор – 1, Экран – 1, Аудиосистема – 1, Видеокамера – 1, Жалюзи вертикальные.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11, этаж 5, № 503
Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Твердомер; Станок ЗК633 токарный; Микроскоп металлограф; Гидропресс ОКС-1671; Печь муфельная; Трансформатор ТДМ-305 сварочный; Машина трения; Сварочный аппарат универсальный ВДУ-1201; Станок горизонтально-фрезерный консольный 6Н11; Станок вертикально-фрезерный 6М12П; Станок токарно-винторезный 16Б25ПСП.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 9, этаж 1, № 111-112
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Стол - 8, стол компьютерный - 14, стул - 30, компьютер с доступом к электронным ресурсам университета и сети "интернет" – 14.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11, этаж 4, № 419

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине  
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»**

Ижевск 2025

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИСТОРИЯ РОССИИ**

Цель промежуточной аттестации – оценить компетенции, сформированные у студентов в процессе обучения, и обеспечить контроль качества усвоения учебного материала после завершения изучения дисциплины.

Задачи промежуточной аттестации:

- осуществить проверку и оценку знаний, полученных за курс, уровней творческого мышления;
- выяснить уровень приобретенных навыков и умений;
- определить уровень сформированных компетенций.

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо отчитаться по практическим занятиям, выполненным заданиям.

Аттестация проходит в форме оценки.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских

духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Профессиональные компетенции

ПК 1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте.

ПК 1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте.

ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.

ПК 3.1. Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК 3.2. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК 3.3. Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы других форм промежуточной аттестации;
- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка проводится в учебных аудиториях университета. Студент случайным образом выбирает билет. Экзаменатор может задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета по программе дисциплины. Во время подготовки, использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Студент, уличенный в списывании, удаляется из аудитории и в зачетно-экзаменационную ведомость ставится «неудовлетворительно». В случае добровольного отказа отвечать на вопросы билета, преподаватель ставит в ведомости оценку «неудовлетворительно». Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем.

Оценка 5 (отлично) ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.

Оценка 4 (хорошо) ставится при неполном, недостаточно четком и убедительном, но в целом правильном ответе.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если обучающийся отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе.

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **Для текущей успеваемости (Тат)**

Общие сведения о строении материалов

1. Классификация электротехнических материалов.
2. Влияние примесей на качество сталей
3. Физические и химические свойства металлов.
4. Механические и технологические свойства металлов.
5. Понятие сплава. Классификация сплавов, их свойства.
6. Кристаллическое строение металлов. Характерные свойства металлов. Виды кристаллических решеток, дефекты их строения.
7. Электротехнические стали. Области применения.
8. Понятие о диаграмме состояния сплавов. Примеры диаграмм состояний. Связь между структурой сплава и его механическими, физическими и технологическими свойствами.

Проводниковые материалы

1. Медь, её основные свойства и применение в электротехнике.
2. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей по числу жил, роду оболочки, роду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению.
3. Алюминий, его свойства и применение в электротехнике.
4. Установочные и монтажные провода.
5. Тугоплавкие металлы, их свойства и применение в электротехнике.
6. Классификация проводниковых материалов.
7. Сверхпроводники и криопроводники.
8. Припои и флюсы.
9. Материалы, применяемые для контактов.
10. Физическая природа электропроводности металлов.
11. Общие требования к материалам высокого сопротивления, их классификация. Свойства и применение никрома.
12. Свойства и применение манганина и константана.
13. Контактные явления. Сплавы для термопреобразователей.
14. Неметаллические проводниковые материалы. Свойства и применение графита, как проводникового материала.
15. Композиционные проводниковые материалы. Проводящие материалы на основе оксидов.
16. Обмоточные провода, их виды.
17. Материалы проводов для воздушных линий электропередач.
18. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей и дефектов на удельное сопротивление металлических проводников.

19. Сверхпроводники и криопроводники.
20. Общая характеристика материалов высокой проводимости.
21. Благородные металлы и их применение в электротехнике.
22. Маркировка проводов и кабелей.
23. Материалы, применяемые для контактов.
24. Медь, её свойства и применение в электротехнике.
25. Алюминий, его свойства и применение в электротехнике.
26. Общие требования к материалам высокого сопротивления, их классификация. Свойства и применение никрома.
27. Обмоточные провода, их виды.
28. Установочные и монтажные провода.
29. Физическая природа электропроводности металлов.
30. Контрольные кабели и их маркировка. Специальные кабели, их классификация.

#### Диэлектрики

1. Поляризация диэлектриков. Понятие диэлектрической проницаемости ( $\epsilon$ ) как численной оценки процесса поляризации.
2. Проводимость (сопротивление) диэлектриков. Численное определение потерь в диэлектрике, зависимость потерь от напряжения и частоты.
4. Понятие электрического пробоя и электрической прочности, единицы измерения электрической прочности (E).
5. Виды пробоя. Механизм развития пробоя.
6. Роль газообразных диэлектриков в электротехнических установках. Основные электрические характеристики газов. Вольт-амперная характеристика газообразных диэлектриков.
7. Пробой газов в однородном и неоднородном поле. Типы электродов, создающие однородные и неоднородные поля. «Корона» при постоянном и переменном напряжении.
8. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон, инертные газы, вакуум) в электрических устройствах.
9. Электропроводность жидких диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков.
10. Применение жидких диэлектриков. Нефтяные масла. Синтетические масла.
11. Полимеры. Классификация полимеров. Основные свойства и области применения полимеров.
12. Синтетические полимеры: полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласти. Их основные свойства и применение.
13. Поликонденсационные смолы: фенолформальдегидные, поликонденсационные, полиэфирные, эпоксидные. Их основные свойства и применение.
14. Пластмассы. Состав пластмасс. Основные особенности пластмасс. Слоистые пластики и особенности их получения.

15. Характерные свойства резины. Состав и получение резины. Влияние составляющих на электрические, механические и тепловые свойства. Применение резины в электротехнике.
16. Понятие о лаках. Требования, предъявляемые к лакам. Состав и классификация лаков. Область применения лаков. Эмали, их состав и области применения.
17. Понятие о компаундах. Классификация и назначение компаундов. Состав компаундов. Термопластичные компаунды. Эпоксидные компаунды. Применение компаундов в электронике.
18. Виды волокнистых материалов, применяемых в электротехнике. Их достоинства и недостатки. Неорганические волокна: асбест, стекловолокно, их основные характеристики и применение.
19. Слюдя, ее основные свойства. Изоляционные материалы на основе слюды, их применение в электротехнике. Искусственная фторфлогопит, ее свойства, применение.
20. Керамика, способы изготовления керамических изделий. Основные свойства керамических диэлектриков. Применение в электротехнике.
21. Установочная керамика, конденсаторная керамика, стеатит. Свойства и области применения.
22. Общая характеристика активных диэлектриков. Основные характеристики, область применения сегнетоэлектриков, пьезоэлектриков, пироэлектриков, электретов.
23. Жидкие кристаллы. Явления в жидким кристаллах. Применение жидким кристаллов.
24. Состав стекла, способ его получения, характеристики, применение в электротехнике.
25. Тепловые характеристики диэлектриков: температура плавления, вспышки и размягчения материалов, теплостойкость, морозостойкость, температурные коэффициенты.
26. Синтетические жидкие диэлектрики. Свойства и применение совола, совтола, гексола. Кремний и фторорганические соединения. Их применение, достоинства и недостатки.
27. Зависимость электрической прочности диэлектриков от однородности поля, давления, температуры, толщины диэлектрика.
28. Физико-химические характеристики диэлектриков: вязкость жидким диэлектриков, кислотное число, химическая стойкость, влагостойкость, радиационная стойкость, тропическая стойкость.
29. Механические характеристики диэлектриков: прочность при растяжении, сжатии и изгибе, ударная вязкость, вибропрочность.
30. Кремнийорганические смолы, их получение и применение. Полупроводниковые материалы
  1. Общая характеристика полупроводниковых материалов. Разновидности полупроводников и их основные свойства.
  2. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.
  3. Термоэлектрические явления в полупроводниках.

4. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках.
5. Получение и свойства р-п-перехода.
6. Электропроводность полупроводников. Собственная электронная и дырочная электропроводность.
7. Процессы, протекающие при контакте между металлом и полупроводником. Применение перехода металл – полупроводник.
8. Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда.
9. Кремний. Получение, свойства и применение.
10. Германий. Получение, свойства и применение.
11. Селен. Получение, свойства и применение.
12. Сложные полупроводниковые соединения.
13. Карбид кремния. Получение, свойства и применение.
14. Органические, аморфные и магнитные полупроводники. Их особенности и применение.

#### Магнитные материалы

1. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.
2. Явления намагничивания и перемагничивания. Понятие о потерях в стали.
3. Общая характеристика магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов.
4. Классификация магнитомягких материалов. Требования к ним. Основные области применения.
5. Пермаллой, альсиферы. Свойства, применение.
6. Электротехнические кремнистые стали, свойства и применение.
- Электролитическое и технически чистое железо.
7. Магнитные ферриты. Их основные особенности и применение.
8. Характеристики магнитотвердых материалов, их классификация и применение в электротехнике. Требования к магнитотвердым материалам.
9. Магнитотвердые ферриты. Их основные особенности и применение.
10. Влияние температуры на магнитные свойства материалов.
11. Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса. Их характеристики, свойства и применение.
12. Термомагнитные сплавы. Магнитострикционные материалы. Их свойства и применение.
13. Общая характеристика магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов.
14. Классификация магнитомягких материалов. Требования к ним. Основные области применения.
15. Явления намагничивания и перемагничивания. Понятие о потерях в стали.

## **Для промежуточной аттестации (ПрАт)**

1. Классификация электротехнических материалов.
2. Понятие сплава. Классификация сплавов, их свойства.
3. Электротехнические стали. Области применения.
4. Медь, её основные свойства и применение в электротехнике.
5. Алюминий, его свойства и применение в электротехнике.
6. Сверхпроводники и криопроводники.
7. Контактные явления. Сплавы для термопреобразователей.
8. Материалы проводов для воздушных линий электропередач.
9. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей и дефектов на удельное сопротивление металлических проводников.
- 10.Благородные металлы и их применение в электротехнике.
- 11.Поляризация диэлектриков. Понятие диэлектрической проницаемости ( $\epsilon$ ) как численной оценки процесса поляризации.
- 12.Понятие электрического пробоя и электрической прочности, единицы измерения электрической прочности (E).
- 13.Роль газообразных диэлектриков в электротехнических установках. Основные электрические характеристики газов. Вольт-амперная
- 14.Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон, инертные газы, вакуум) в электрических устройствах.
- 15.Электропроводность жидких диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков.
- 16.Полимеры. Классификация полимеров. Основные свойства и области применения полимеров.
- 17.Пластмассы. Состав пластмасс. Основные особенности пластмасс. Слоистые пластики и особенности их получения.
- 18.Понятие о лаках. Требования, предъявляемые к лакам. Состав и классификация лаков. Область применения лаков. Эмали, их состав и области применения.
- 19.Виды волокнистых материалов, применяемых в электротехнике. Их достоинства и недостатки. Неорганические волокна: асбест, стекловолокно, их основные характеристики и применение.
- 20.Керамика, способы изготовления керамических изделий. Основные свойства керамических диэлектриков. Применение в электротехнике.
- 21.Общая характеристика активных диэлектриков. Основные характеристики, область применения сегнетоэлектриков, пьезоэлектриков, пироэлектриков, электретов.
- 22.Физико-химические характеристики диэлектриков: вязкость жидких диэлектриков, кислотное число, химическая стойкость, влагостойкость, радиационная стойкость, тропическая стойкость.
- 23.Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.
- 24.Термоэлектрические явления в полупроводниках.

25. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках.
26. Получение и свойства р-п-перехода.
27. Электропроводность полупроводников. Собственная электронная и дырочная электропроводность.
28. Кремний. Получение, свойства и применение.
29. Германий. Получение, свойства и применение.
30. Селен. Получение, свойства и применение.
31. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.
32. Явления намагничивания и перемагничивания. Понятие о потерях в стали.
33. Классификация магнитомягких материалов. Требования к ним. Основные области применения.
34. Магнитотвердые ферриты. Их основные особенности и применение.
35. Общая характеристика магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов.