



## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «**Электротехнические материалы**» является формирование у студентов системы компетенций для решения инженерных задач, связанных с обоснованным подбором электротехнических материалов для изготовления, монтажа, хранения, эксплуатации и ремонта электрооборудования, электрических машин и аппаратов.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- сформировать комплекс знаний о классификации, основах строения, характеристиках, свойствах, области и условиях применения электротехнических материалов;
- научить обоснованно выбирать и применять электротехнические материалы на стадиях изготовления, монтажа, хранения, эксплуатации и ремонта электрооборудования.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.23 «**Электротехнические материалы**» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули) учебного плана, обязательная часть.

Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 курсе в очной форме обучения, в 5 и 6 семестрах на 3 курсе в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ /ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП ( <i>Содержание компетенций</i> )	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	Знать: классификацию, строение, характеристики, свойства электротехнических материалов; области и условия применения различных видов электротехнических материалов; методику выбора и применения по назначению электротехнических материалов с учетом условий производства, монтажа, хранения, эксплуатации и ремонта электрооборудования.

		<p>Уметь: проводить экспериментальные исследования электротехнических свойств материалов и математически обрабатывать их результаты;</p> <p>обоснованно выбирать и применять электротехнические материалы на стадиях изготовления, монтажа, хранения, эксплуатации и ремонта электрооборудования;</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<p>Владеть: навыками правильного и быстрого определения рода и вида электротехнических материалов; навыками определения качества, характеристик и состояния электротехнических материалов; навыками работы с методической, справочной и технической литературой;</p> <p>Знать: способы обработки различных видов электротехнических материалов; правила хранения электротехнических материалов в соответствии с требованиями ГОСТов и ПУЭ; правила утилизации отработавших электротехнических материалов в соответствии с требованиями санитарно-экологических норм и правил; отличительные признаки электротехнических материалов; номинальные значения параметров и характеристик электротехнических материалов;</p> <p>методы обработки результатов экспериментальных исследований свойств проводимости и диэлектрической прочности электротехнических материалов, критерии оценки достоверности и погрешности результатов исследований; номинальные значения параметров и характеристик исследуемых электротехнических материалов; способы графического представления результатов исследований.</p> <p>Уметь: разрабатывать программы экспериментальных исследований характеристик электротехнических материалов, проводить эксперименты; подбирать необходимое измерительное оборудование и средства измерений исходя из характеристик исследуемых материалов; использовать современные компьютеризи-</p>

		<p>рованные и математические методы обработки результатов экспериментов; делать заключения о качестве, состоянии, надежности электротехнического материала или изделия, на основании результатов исследований.</p> <p>Владеть: навыками анализа результатов исследований характеристик электроматериалов, расчета удельных параметров (проводимости и диэлектрической прочности); навыками работы со специализированными компьютерными программами.</p>
--	--	---

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.  
**для очной формы обучения**

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	3 (18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		36	36	36
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Лабораторные занятия	18	18	18
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		36	2,05	36
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	18	1,8	18
	Подготовка к лабораторным занятиям	9	-	9
СРС в сессию:	Подготовка к зачету	9	0,25	9
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет	-	зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		72	38,05	72
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		2	-	2

**для заочной формы обучения**

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		8	8	6	2
в том числе:	Лекции	4	4	4	-
	Лабораторные занятия	4	4	2	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		64	0,65	30	34
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	56	0,4	28	28
	Подготовка к лабораторным занятиям	4	-	2	2
СРС в сессию:	Подготовка к зачету	4	0,25	-	4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет	-	-	зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		72	8,65	36	36
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		2	-	1	1

**4.2 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения**

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Классификация и характеристики электротехнических материалов	2
2	Диэлектрические материалы	6
3	Проводниковые материалы	4
4	Полупроводниковые материалы	2
5	Магнитные материалы	2
6	Материалы специального назначения	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Классификация и характеристики электротехнических материалов	1
2	Диэлектрические материалы	1
3	Проводниковые материалы	1
4	Магнитные материалы	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>

#### 4.3 Тематический план лабораторных работ для очной формы обучения

№ работы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч
1	Ознакомление с электротехническими материалами	2
2	Исследование электрической прочности диэлектрических материалов	2
3	Исследование диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь	2
4	Изучение методики измерения удельного сопротивления проводниковых материалов	2
5	Исследование зависимости удельного сопротивления проводника первого рода от температуры	2
6	Исследование зависимости удельного сопротивления проводника второго рода от температуры	2
7	Исследование проводимости полупроводниковых материалов	2
8	Исследование явления внутреннего фотоэффекта в полупроводниковых материалах	2
9	Исследование магнитных свойств материалов	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>

#### для заочной формы обучения

№ работы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч
1	Исследование электрической прочности диэлектрических материалов	2
2	Изучение методики измерения удельного сопротивления проводниковых материалов	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>

#### 4.4 Тематический план практических работ

№ работы	Наименование практических работ	Трудоемкость, ч

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

#### 4.5 Самостоятельная работа для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-	18

		изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: Характеристики, свойства, назначение и области применения диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых, магнитных материалов и материалов специального назначения, таких как клеи, компаунды, вязущие жидкости, припой, флюсы и т.д.	
	Подготовка к лабораторным занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	9
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала.	9
<b>ИТОГО:</b>			36

**для очной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: Характеристики, свойства, назначение и области применения диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых, магнитных материалов и материалов специального назначения, таких как клеи, компаунды, вязущие жидкости, припой, флюсы и т.д.	56
	Подготовка к лабораторным занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	4
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала.	4
<b>ИТОГО:</b>			64

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При ознакомлении с рабочей программой дисциплины особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Освоение дисциплины следует начать с изучения требований освоения дисциплины, ознакомления с рабочей учебной программой. При изучении дисциплины возникшие вопросы можно обсудить на консультациях по самостоятельной работе студентов под руководством преподавателя. Следует равномерно распределять время на самостоятельную работу по выполнению лабораторно-практических работ, самостоятельную работу по подготовке к лабораторно-практическому занятию. Вопросы по теоретическому курсу, вынесенные на самостоятельное изучение, стоит изучить сразу после прочитанной лекции, при этом составляя конспект по вопросу, поместив его в тетради с лекционным материалом.

Для упрощения самостоятельной подготовки и самопроверки усвоения курса разработан конспект лекций для самостоятельного изучения студентами дисциплины.

При изучении тем дисциплины студентам необходимо научиться определять свойства электроматериалов: электротехнические, механические, тепловые и т.д. Особое внимание необходимо обращать на эксплуатационных материалов, их изменение с течением времени, возможности их улучшения или поддержания на нормальном уровне.

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе. Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с периодическими изданиями последних лет, Интернет-источниками.

При подготовке к зачету следует изучить конспекты лекций, лабораторных работ и рекомендуемую литературу. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии.

При подготовке к зачету, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Также при подготовке к зачету особое внимание следует обратить на то, что зачет может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, при этом необходимы конспекты ответов.



## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

### 6.1. Основная литература:

6.1.1 Музылева И.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Полупроводниковые материалы и их применение: учеб. пособие. – Липецк: ЛГТУ, 2014. – 85 с. <http://rucont.ru/efd/302126>.

### 6.2. Дополнительная литература:

6.2.1. Калиничева, О.А. Электротехнические материалы: учебное пособие / С.В. Бутаков, Н.Б. Баланцева, О.А. Калиничева. — Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2018.— 150 с. : ил. — <https://rucont.ru/efd/685120>.

### 6.3. Программное обеспечение:

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

### 6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Национальный цифровой ресурс «Руко́нт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>.

6.4.2 Национальный цифровой ресурс «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.3.Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

6.4.4. Электронная электротехническая библиотека: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info>.

6.4.5. Школа для электрика: Электротехнические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/material>.

6.4.5. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>.

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3119. Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер, монитор Acer, проектор ACER X1278N, экран с электроприводом, микшер Mackie, усилитель).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3316 (Лаборатория электротехники и электроники) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд "Теоретические основы электротехники" НТЦ-06 Стенд "Электрика" НТЦ-05 Стенд "Электротехника и основы электротехники" НТЦ-01 Комбинированный прибор Ф-4372 Осциллограф ADS-2152М цифровой запоминающий
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3308 (Лаборатория монтажа электрооборудования и средств автоматизации) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3313 (Лаборатория электроснабжения) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).

5	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
---	--	---

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных занятиях и сдаче отчетов по ним, а также на зачете. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

Темы лабораторных работ:

1. Ознакомление с электротехническими материалами
2. Исследование электрической прочности диэлектрических материалов
3. Исследование диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь
4. Изучение методики измерения удельного сопротивления проводниковых материалов
5. Исследование зависимости удельного сопротивления проводника первого рода от температуры
6. Исследование зависимости удельного сопротивления проводника второго рода от температуры
7. Исследование проводимости полупроводниковых материалов
8. Исследование явления внутреннего фотоэффекта в полупроводниковых материалах
9. Исследование магнитных свойств материалов

Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ:

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в свойствах электротехнических материалов, назначении и области применения. Знают порядок подбора материала, порядок расчета его характеристик, демонстрируют навыки работы с электроматериалами;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут подобрать материал по его свойствам или области применения, путаются в назначении и характеристиках материалов и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

### ***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

#### *Вопросы для подготовки к зачету*

1. Общая развернутая классификация электротехнических материалов (по электропроводности, сопротивлению, магнитным, механическим, гигроскопическим свойствам, назначению и т.д.).
2. Зонная теория проводимости твердых тел. Объяснение проводимости веществ с точки зрения зонной теории.
3. Виды молекулярных связей и их влияние на электротехнические свойства материалов (привести примеры).
4. Явление поляризации диэлектриков и ее характеристики. Классификация видов поляризации.
5. Электрическая схема замещения диэлектрика и характеристика входящих в нее элементов.
6. Диэлектрическая проницаемость и её виды. Характеристики диэлектрической проницаемости веществ. Методы измерения и расчёта диэлектрической проницаемости.
7. Особенности диэлектрической проницаемости твердых, жидких и газообразных веществ. Зависимости диэлектрической проницаемости от внешних факторов.
8. Методика экспериментального определения диэлектрической проницаемости материалов (в т.ч. многокомпонентных).
9. Электропроводность диэлектрика, её виды и «механизм» образования. Электротехнические характеристики явления электропроводности диэлектрика.
10. Электропроводность газа. Причины ее возникновения и характеристики.
11. Электропроводность жидкости. Причины ее возникновения и характеристики.
12. Электропроводность твердого тела. Причины ее возникновения и характеристики.
13. Диэлектрические потери. Виды диэлектрических потерь их характеристики. Тангенс угла диэлектрических потерь и методика его определения.
14. Характеристики и особенности диэлектрических потерь в газах, жидких и твердых диэлектриках.

15. Явление пробоя диэлектрика, его характеристики и причины возникновения.
16. Пробой газообразного диэлектрика. Причины его возникновения, последствия и электротехнические характеристики.
17. Пробой жидкого диэлектрика. Причины его возникновения, последствия и электротехнические характеристики.
18. Пробой твердого диэлектрика. Причины его возникновения, последствия и электротехнические характеристики.
19. Гигроскопичность электроизоляционных материалов. Влияние гигроскопичности на электротехнические свойства материала. Способы определения гигроскопичности.
20. Классификация материалов по гигроскопичности. Методы снижения гигроскопичности.
21. Механические и тепловые свойства электроизоляционных материалов. Связь механических и тепловых свойств с электротехническими свойствами материала.
22. Газообразные электроизоляционные материалы. Их свойства и характеристики. Примеры газообразных электроизоляционных материалов.
23. Электроизоляционные материалы из нефтяных масел. Их свойства и электротехнические характеристики.
24. Электроизоляционные материалы из смол, битумов, воскообразных лаков, компаундов. Их свойства и электротехнические характеристики.
25. Электроизоляционные материалы из пластмасс и гибких пленок. Их свойства и электротехнические характеристики.
26. Электроизоляционные материалы из стекла, керамики, слюды, асбеста, горных пород. Их свойства и электротехнические характеристики.
27. Оксидная и фторидная изоляция. Методики ее получения. Ее свойства и электротехнические характеристики.
28. Классификация и общие характеристики проводниковых материалов.
29. Материалы высокой проводимости, их характеристики, примеры и области применения.
30. Материалы высокого сопротивления, их характеристики, примеры и области применения.
31. Общая характеристика полупроводниковых материалов. Классификация полупроводниковых материалов и их электротехнические характеристики.
32. Электропроводность полупроводников (чистых и примесных). Виды проводимости, методы их создания и характеристики. Методы получения примесных полупроводников.
33. Общие сведения о магнитных материалах, их классификация и области применения.
34. Основные свойства и электротехнические характеристики магнитных материалов.
35. Магнитомягкие материалы. Их свойства, электротехнические характеристики и области применения. Маркировка магнитомягких материалов.

36. Магнитотвердые материалы. Их свойства, электротехнические характеристики и области применения. Маркировка магнитотвердых материалов.
37. Ферромагнитные материалы. Строение ферромагнитных материалов, электротехнические характеристики, способы получения и области применения.
38. Назначение электротехнической стали. Свойства электротехнической стали и области ее применения. Маркировка электротехнических сталей.
39. Цветные металлы, применяемые в электротехнике. Их свойства и электротехнические характеристики. Примеры материалов.
40. Электротехнический уголь. Назначение и области применения. Классификация видов электротехнических углей.
41. Припой. Характеристики, классификация, маркировка и области применения.
42. Флюсы. Характеристики, классификация, маркировка и области применения.
43. Низкотемпературные припои. Их маркировка, состав, электротехнические характеристики и области применения.
44. Высокотемпературные припои. Их маркировка, состав, электротехнические характеристики и области применения.
45. Разновидности внесистемных флюсов, которые возможно получить и применить в бытовых условиях.
46. Современные виды клеев, применяемых в электротехнической промышленности. Их маркировка, свойства и области применения.
47. Современные виды лаков, применяемых в электротехнической промышленности. Их маркировка, свойства и области применения.
48. Современные виды изоляции из ПВХ, пластмассы, светостабилизированного полиэтилена и резины. Их электротехнические характеристики.
49. Современные виды сплавов на основе алюминия и меди, применяемые в электротехнической промышленности. Их характеристики и области применения.
50. Электротехнические наноматериалы. Их классификация, области применения, свойства и экологический аспект.

### **8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов, заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

### Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. При ответе студент продемонстрировал владение основными терминами, знание основной и дополнительной литературы, также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы. Допускаются незначительные ошибки.
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (лабораторные работы);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой

(устный – по билетам; письменная работа). Оценка по результатам зачета – «зачтено» и «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по лабораторным работам	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце лабораторного занятия в течение 10...20 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у звена обучающихся.	Тематика лабораторных работ и контрольные вопросы к ним
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными вопросами. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 40 мин.	Комплект вопросов к зачету



Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК»,

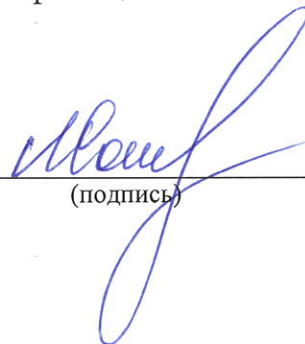
к.т.н., доцент Васильев С.И.



(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» «13» мая 20 19 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
к.э.н., доцент С.В. Машков



(подпись)

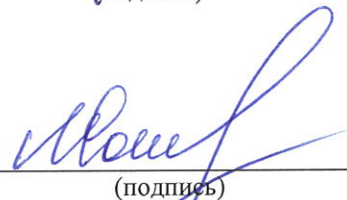
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
к.т.н., доцент С.В. Денисов



(подпись)

Руководитель ОПОП ВО  
к.э.н., доцент С.В. Машков



(подпись)

Начальник УМУ  
к.т.н., доцент С.В. Краснов



(подпись)