


**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра Сельскохозяйственные машины и ТКМ



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

«28» марта 2023 г.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

## **«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»**

по направлению подготовки **35.03.06 «Агроинженерия»**

профиль **«Электрооборудование и электротехнологии»**

Квалификация (степень) – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

**Махачкала, 2023 г.**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленность «Электрооборудование и электротехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 813 от 23 августа 2017 г. и с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Н.М. Гусейнов, ст. препод.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственные машины и ТКМ протокол № 7 от 14 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор



Шихсаидов Б.И.

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета 21 марта 2023 г. Протокол № 7.

Председатель методической  
комиссии факультета



И.И. Кузнецова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины.....	8
5.1 Разделы дисциплин и виды занятий.....	8
5.2 Тематический план лекций.....	9
5.3 Тематический план практических занятий.....	10
5.4 Содержание разделов дисциплины.....	9
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	10
7. Фонды оценочных средств.....	13
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	16
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	19
7.3 Типовые контрольные задания.....	25
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	35
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	35
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	36
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	37
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	38
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	38
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	40

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины - формирование знаний о механических, тепловых, электрических и магнитных явлениях в материалах электроустановок; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы.

Овладение умениями проводить наблюдения явлений и эффектов в материалах электроустановок, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы; применять полученные знания для объяснения принципов действия электротехнических устройств; для решения технических задач.

### **Задачами являются:**

- Получение студентами представления о физических явлениях, определяющих свойства и особенности диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов сельскохозяйственного электрооборудования.

- Получение студентами знания о количественных параметрах, используемых при выборе материалов электроустановок; видах диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, применяемых в конструкциях электрических аппаратов и машин, об особенностях и областях применения этих материалов в агроинженерии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы форм. компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			Знать	Уметь	Владеть
ИД-1 <sub>опк-1</sub>	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Электротехнические материалы на основе металлов. Проводниковые материалы. Проводниковые материалы. Электроизоля-	основные термины и понятия в области материалов электрооборудования; основные физические явления и эффекты в электротехнических материалах; принципы работы типовых измерительных приборов	использовать электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании;	пониманием методов использования основных металлических и неметаллических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах,

		ционные материалы. Магнитные материалы	для измерения параметров сельскохозяйственного электрооборудования; типы и виды диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, применяемых в агроинженерии	использовать методы оценки основных свойств электротехнических материалов	аппаратах, в бортовых кабельных сетях и электростанциях.
<b>ИД-2<sub>опк-1</sub></b>	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Электротехнические материалы на основе металлов. Проводниковые материалы. Проводниковые материалы. Электроизоляционные материалы. Магнитные материалы	основные термины и понятия в области материалов электрооборудования; основные физические явления и эффекты в электротехнических материалах; принципы работы типовых измерительных приборов для измерения параметров сельскохозяйственного электрооборудования; типы и виды диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, применяемых в агроинженерии	использовать электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании; использовать методы оценки основных свойств электротехнических материалов	пониманием методов использования основных металлических и неметаллических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, в бортовых кабельных сетях и электростанциях.
<b>ИД-3<sub>опк-1</sub></b>	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	Электротехнические материалы на основе металлов. Проводниковые материалы. Проводниковые материалы. Электроизоляционные материалы. Магнитные материалы	принципы работы типовых измерительных приборов для измерения параметров сельскохозяйственного электрооборудования; типы и виды диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, применяемых в агроинженерии	использовать электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании; использовать методы оценки основных свойств электротехнических материалов	пониманием методов использования основных металлических и неметаллических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, в бортовых кабельных сетях и электростанциях.
<b>ИД-2<sub>опк-4</sub></b>	Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	Электротехнические материалы на основе металлов. Проводниковые материалы. Проводниковые материалы. Электроизоляционные материалы. Магнитные материалы	принципы работы типовых измерительных приборов для измерения параметров сельскохозяйственного электрооборудования; типы и виды диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, применяемых в агроинженерии	использовать электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании; использовать методы оценки основных свойств	пониманием методов использования основных металлических и неметаллических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, в бортовых кабельных

			применяемых в агроинженерии	электротехнических материалов	сетях и электро-станциях.
<b>ИД-1</b> <sub>опк-5</sub>	Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Электротехнические материалы на основе металлов Проводниковые материалы. Проводниковые материалы. Электроизоляционные материалы. Магнитные материалы	принципы работы типовых измерительных приборов для измерения параметров сельскохозяйственного электрооборудования; типы и виды диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, применяемых в агроинженерии	использовать электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании; использовать методы оценки основных свойств электротехнических материалов	пониманием методов использования основных металлических и неметаллических материалов в электро-техническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, в бортовых кабельных сетях и электро-станциях.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.31 «Электротехнические материалы» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части согласно ФГОС ВО.

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин базовой части: «Физика», «Математика», «Информатика», «Химия».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+	+	+	+
2.	Электротехнологии	+	+	+	+	+
3.	Электрические машины	+	+	+	+	+
4.	Монтаж электрооборудования и средств автоматики	+	+	+	+	+

**4.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ\*), 72 академических часа. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Общая трудоемкость: часы	72	72
зачетные единицы	2	2

<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:**</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
подготовка к практическим занятиям	12	12
самостоятельное изучение тем	14	14
подготовка к текущему контролю знаний	14	14
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>72</b>	<b>72</b>
зачетные единицы	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:**</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
подготовка к практическим занятиям	22	22
самостоятельное изучение тем	20	20
подготовка к текущему контролю знаний	20	20
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Электротехнические материалы на основе металлов	16	2	2	8
2.	Проводниковые материалы	14	2	2	8
3.	Полупроводниковые материалы	14	4	4	8
4.	Электроизоляционные материалы	14	4	4	8
5.	Магнитные материалы	14	4	4	8
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Электротехнические материалы на основе металлов	16	2	2	14
2.	Проводниковые материалы	14		2	12
3.	Полупроводниковые материалы	14			12
4.	Электроизоляционные материалы	14	2	2	12
5.	Магнитные материалы	14			12
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>62</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5.2 Тематический план лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Электротехнические материалы на основе металлов</b>		
1.	Введение. Связи и энергетические зоны электротехнических материалов	2
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>		
2.	Температурные характеристики и явления в металлических проводниках. Свойства проводниковых материалов	2
3.	Металлы и сплавы различного назначения	2
<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы</b>		
4.	Свойства полупроводниковых материалов	2
<b>Раздел 4. Электроизоляционные материалы</b>		
5.	Электроизоляционные материалы. Электропроводимость диэлектриков.	2
6.	Потери в диэлектриках. Пробой диэлектриков	2
7.	Пассивные и активные диэлектрики	2
<b>Раздел 5. Магнитные материалы</b>		
8.	Физические процессы в магнитных материалах. Свойства магнитных материалов.	2
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
Раздел 1. Электротехнические материалы на основе металлов		
1.	Введение. Связи и энергетические зоны электротехнических материалов	2
Раздел 2. Проводниковые материалы		
2.	Температурные характеристики и явления в металлических проводниках. Свойства проводниковых материалов	
3.	Металлы и сплавы различного назначения	
Раздел 3. Полупроводниковые материалы		
4.	Свойства полупроводниковых материалов	
Раздел 4. Электроизоляционные материалы		
5.	Электроизоляционные материалы. Электропроводимость диэлектриков.	2
6.	Потери в диэлектриках. Пробой диэлектриков	
7.	Пассивные и активные диэлектрики	
Раздел 5. Магнитные материалы		
8.	Физические процессы в магнитных материалах. Свойства магнитных материалов.	
Всего часов		4

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5.3 Тематический план практических занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Электротехнические материалы на основе металлов</b>		



1.	Исследование механической прочности и твердости проводниковых и диэлектрических материалов	2
	Раздел 2. Проводниковые материалы	
2.	Исследование температурной зависимости удельного сопротивления металлов, их сплавов	
3.	Исследование электропроводности проводниковых материалов	2
	Раздел 3. Полупроводниковые материалы	
4.	Измерение удельного сопротивления полупроводниковых материалов 4-зондовым методом	2
5.	Исследование электропроводности полупроводниковых материалов	2
	Раздел 4. Электроизоляционные материалы	
6.	Изучение температурной зависимости параметров пассивных диэлектриков и конденсаторов	2
7.	Профилактические испытания изоляционных конструкций – измерение сопротивления и емкости изоляции	2
8.	Исследование основных свойств трансформаторного масла	2
	Раздел 5. Магнитные материалы	
9.	Изучение механических и электрических свойств ферромагнитных и ферри-магнитных материалов	2
Всего часов		16

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
	<b>Раздел 1. Электротехнические материалы на основе металлов</b>	
1.	Исследование механической прочности и твердости проводниковых и диэлектрических материалов	2
	<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>	
2.	Исследование температурной зависимости удельного сопротивления металлов, их сплавов	2
	<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы</b>	
3.	Исследование электропроводности полупроводниковых материалов	
	<b>Раздел 4. Электроизоляционные материалы</b>	
4.	Изучение температурной зависимости параметров пассивных диэлектриков и конденсаторов	2
	<b>Раздел 5. Магнитные материалы</b>	
5.	Изучение механических и электрических свойств ферромагнитных и ферри-магнитных материалов	
<b>Всего часов</b>		<b>6</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.4 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
1.	<b>Электротехнические материалы на основе металлов</b>	<b>Введение. Связи и энергетические зоны электротехнических материалов.</b> Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам. Кристаллическое строение металлов и их дефекты. Механические свойства электротехнических материалов и основные методы их определения. Строение простых материалов. Го-	<b>ИД-1</b> опк-1; <b>ИД-2</b> опк-1; <b>ИД-3</b> опк-1; <b>ИД-2</b> опк-4; <b>ИД-1</b> опк-5;

		меополярная (ковалентная), гетерополярная (ионная), металлическая и молекулярная связь веществ. Энергетические зоны и уровни металлических твердых тел.	
2.	Проводниковые материалы	<b>Температурные характеристики и явления в металлических проводниках. Свойства проводниковых материалов.</b> Классификация проводниковых материалов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей на удельное сопротивление металлов. Контактные явления в проводниках. Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар. <b>Металлы и сплавы различного назначения.</b> Свойства тугоплавких металлов. благородные металлы и припои. Металлы со средним значением температуры плавления. Неметаллические проводящие материалы.	ИД-1 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-1</sub> ; ИД-3 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-4</sub> ; ИД-1 <sub>опк-5</sub> ;
3.	Полупроводниковые материалы	<b>Свойства полупроводниковых материалов.</b> Основные физические явления и свойства кремния, германия и карбида кремния. Области применения полупроводниковых материалов.	ИД-1 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-1</sub> ; ИД-3 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-4</sub> ; ИД-1 <sub>опк-5</sub>
4.	Электроизоляционные материалы	<b>Поляризация диэлектриков. Электропроводимость диэлектриков.</b> Механизмы поляризации и классификация диэлектриков по механизмам. Влияние агрегатного состояния на диэлектрическую проницаемость. Токи смещения в диэлектриках. Электропроводимость газов и жидких диэлектриков. Электропроводимость твердых диэлектриков. Поверхностная электропроводимость твердых диэлектриков. <b>Потери в диэлектриках. Пробой диэлектриков.</b> Эквивалентные схемы диэлектриков. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в зависимости от агрегатного состояния вещества. Пробой газов. Пробой жидких и твердых диэлектриков. Электрохимический и поверхностный пробой материалов. <b>Пассивные и активные диэлектрики.</b> Строение и свойства полимеров. Линейные полимеры. Пластмассы, пластики и ситаллы. Керамические материалы.	ИД-1 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-1</sub> ; ИД-3 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-4</sub> ; ИД-1 <sub>опк-5</sub>
5.	Магнитные материалы	<b>Физические процессы в магнитных материалах. Свойства магнитных материалов.</b> Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнитного состояния материалов. Процессы при намагничивании ферромагнетиков. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков. Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Применение магнитомягких материалов. Специальные магнитомягкие высокочастотные материалы. Свойства магнитотвердых материалов.	ИД-1 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-1</sub> ; ИД-3 <sub>опк-1</sub> ; ИД-2 <sub>опк-4</sub> ; ИД-1 <sub>опк-5</sub> ;

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов		Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		О	З	основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)

1.	Теплопроводность, проводимые и сверхпроводимые материалы	4	6	1-3	1-4	1-5
2.	Радиационная стойкость материалов	4	6	1-3	1-4	1-5
3.	Полупроводниковые химические соединения и многофазные материалы	4	6	1-3	1-4	1-5
4.	Волокнистые и пленочные электроизоляционные материалы.	4	6	1-3	1-4	1-5
5.	Электроизоляционные смолы, лаки, эмали, компаунды и пластмассы, их свойства и применение в электротехнике.	4	6	1-3	1-4	1-5
6.	Природа электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков.	4	6	1-3	1-4	1-5
7.	Особенности пробоя газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Пробивное напряжение и электрическая прочность, зависимость их от различных факторов.	4	6	1-3	1-4	1-5
8.	Основные сведения о магнитных свойствах и классификация магнитных материалов. Магнитные свойства ферромагнетиков	4	6	1-3	1-4	1-5
9.	Магнито-мягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Магнитные материалы специализированного назначения.	4	6	1-3	1-4	1-5
	Подготовка к практическим занятиям	2	4	1-3	1-4	1-5
	Подготовка к текущему контролю	2	4	1-3	1-4	1-5
	<b>Всего</b>	<b>40</b>	<b>62</b>			

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Кн.: учебник. - Москва: "КолосС", 2006 г.
2. Оськин, В. А. «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Кн 1. учебник. - Москва: "КолосС", 2008 г.
3. Пухаренко Ю.В. «Механическая обработка конструкционных материалов. Курсовое и дипломное проектирование»: учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. Санкт-Петербург: Лань, 2018 г. <https://e.lanbook.com/book/99220>

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание разделов выполнения курсового проекта и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## **7. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

	Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ИД-1<sub>опк-1</sub>. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</b>		
1.	1,2,3 (1,2)	Математика
2.	1,2 (1,2)	Физика
3.	1 (1)	Химия
4.	5 (4)	Теплотехника
5.	2,3 (1,2)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
6.	7 (4)	Автоматика
7.	2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
8.	4 (3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
9.	3,4 (2,3)	Прикладная механика
10.	5 (5)	Электрические измерения
11.	4,5 (3,4)	Теоретические основы электротехники
12.	5 (4)	Электронная техника
13.	5,6 (3,4)	Электрические машины
14.	6 (4)	Светотехника
15.	6 (3)	Электротехнологии
16.	2 (1)	Электротехнические материалы
17.	7 (4)	Электропривод
18.	7 (4)	Электроснабжение
19.	7 (5)	Эксплуатация электрооборудования
20.	4 (3)	Надежность технических систем
21.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2<sub>опк-1</sub>. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</b>		
1.	1,2,3 (1,2)	Математика
2.	1,2 (1,2)	Физика
3.	1 (1)	Химия
4.	4 (4)	Гидравлика
5.	5 (4)	Теплотехника
6.	2,3 (1,2)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
7.	5 (3)	Метрология, стандартизация и сертификация
8.	7 (4)	Автоматика
9.	3,4 (2,3)	Прикладная механика
10.	5 (5)	Электрические измерения
11.	4,5 (3,4)	Теоретические основы электротехники

12.	5 (4)	Электронная техника
13.	5,6 (3,4)	Электрические машины
14.	2 (1)	Электротехнические материалы
15.	7 (4)	Электропривод
16.	7 (4)	Электроснабжение
17.	4 (3)	Надежность технических систем
18.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-3<sub>опк-1</sub>. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности</b>		
1.	1,2,3 (1,2)	Математика
2.	1,2 (1,2)	Физика
3.	1 (1)	Химия
4.	4 (4)	Гидравлика
5.	5 (4)	Теплотехника
6.	2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
7.	3 (2)	Системы искусственного интеллекта
8.	4 (3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
9.	5 (5)	Электрические измерения
10.	5 (4)	Электронная техника
11.	5,6 (3,4)	Электрические машины
12.	2 (1)	Электротехнические материалы
13.	7 (4)	Электропривод
14.	7 (4)	Электроснабжение
15.	7 (5)	Эксплуатация электрооборудования
16.	8 (5)	Цифровые технологии в АПК
17.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2<sub>опк-4</sub>. Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве</b>		
1.	7 (4)	Автоматика
2.	2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
3.	4 (2)	Основы производства продукции животноводства
4.	4 (3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
5.	5 (5)	Электрические измерения
6.	5 (4)	Электронная техника
7.	5,6 (3,4)	Электрические машины
8.	6 (4)	Светотехника
9.	6 (3)	Электротехнологии
10.	2 (1)	Электротехнические материалы
11.	7 (4)	Электропривод
12.	7 (4)	Электроснабжение
13.	7 (5)	Эксплуатация электрооборудования
14.	4 (4)	Монтаж электрооборудования
15.	4 (3)	Основы микропроцессорной техники
16.	4 (3)	Надежность технических систем
17.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-1<sub>опк-5</sub>. Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности</b>		
1.	4 (4)	Гидравлика
2.	5 (4)	Теплотехника
3.	2,3 (1,2)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
4.	5 (3)	Метрология, стандартизация и сертификация
5.	7 (4)	Автоматика
6.	3 (2)	Основы производства продукции растениеводства

7.	4 (2)	Основы производства продукции животноводства
8.	4 (3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
9.	5 (5)	Электрические измерения
10.	4,5 (3,4)	Теоретические основы электротехники
11.	5 (4)	Электронная техника
12.	5,6 (3,4)	Электрические машины
13.	6 (4)	Светотехника
14.	6 (3)	Электротехнологии
15.	2 (1)	Электротехнические материалы
16.	7 (4)	Электропривод
17.	7 (4)	Электроснабжение
18.	7 (5)	Эксплуатация электрооборудования
19.	4 (4)	Монтаж электрооборудования
20.	4 (3)	Основы микропроцессорной техники
21.	4 (3)	Надежность технических систем
22.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибальной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ИД-1</b> опк-1				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по основным законам естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знает и использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности <i>с существенными ошибками</i>	Знает и использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности <i>с несущественными ошибками</i>	Знает и использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности <i>высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности <i>с существенными затруднениями</i> .	Умеет использовать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности <i>с некоторыми затруднениями</i>	Умеет использовать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности <i>на высоком уровне</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных	Владеет методами использовать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных	Владеет методами использовать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных



		задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности на <i>низком уровне.</i>	задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с <i>некоторыми затруднениями</i>	задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности в <i>полном объеме</i>
<b>ИД-2</b> опк-1				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Знает и использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с <i>существенными ошибками</i>	Знает и использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с <i>несущественными ошибками</i>	Знает и использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии на <i>высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с <i>существенными затруднениями.</i>	Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с <i>некоторыми затруднениями</i>	Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии на <i>высоком уровне</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами использования знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии на <i>низком уровне.</i>	Владеет методами использования знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с <i>некоторыми затруднениями</i>	Владеет методами использования знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>В полном объеме</i>
<b>ИД-3</b> опк-1				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач профессиональной деятельности	Знает и применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности с <i>существенными ошибками</i>	Знает и применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности с <i>несущественными ошибками</i>	Знает и применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности на <i>высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности с <i>существенными затруднениями</i>	Умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности с <i>некоторыми затруднениями</i>	Умеет <i>достаточно хорошо</i> применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности

<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач профессиональной деятельности <i>на низком уровне</i>	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач профессиональной деятельности <i>в достаточном объеме</i>	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в решении типовых задач профессиональной деятельности <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-2</b> опк-4				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания современных технологий по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными ошибками</i>	Знает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>незначительными ошибками</i>	Знает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет обосновать и реализовать современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными затруднениями</i>	Умеет обосновать и реализовать современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>некоторыми затруднениями</i>	Умеет <i>достаточно хорошо</i> обосновать и реализовать современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами обоснования и реализации современных технологий по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на низком уровне</i>	Владеет методами обоснования и реализации современных технологий по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>в достаточном объеме</i>	Владеет методами обоснования и реализации современных технологий по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-1</b> опк-5				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по современным методам экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Знает современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности с <i>существенными ошибками</i>	Знает современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности с <i>незначительными ошибками</i>	Знает современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать современные методы экспериментальных исследований и испытаний в	Умеет использовать современные методы экспериментальных исследований и испытаний в	Умеет <i>достаточно хорошо</i> использовать современные методы экспериментальных исследований и испытаний в

		профессиональной деятельности с <i>существенными затруднениями</i>	профессиональной деятельности с <i>некоторыми затруднениями</i>	тальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>на низком уровне</i>	Владеет современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>в достаточном объеме</i>	Владеет современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>в полном объеме</i>

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

**1. Удельное электрическое сопротивление электротехнических материалов зависит от:**

1. от площади образца материала;
2. от температуры материала;
3. от длины образца материала;
4. от всех перечисленных характеристик.

**2. Электрическая характеристика, позволяющая определить способность диэлектрика образовывать электрическую емкость:**

1. полярная ионизация;
2. электронная поляризация;
3. диэлектрическая проницаемость;
4. тангенс угла диэлектрических потерь.

**3. Чтобы оценить степень электропроводности материала, приходится определять:**

1. удельную электрическую проводимость;
2. удельное электрическое сопротивление;
3. электрическую прочность;
4. все перечисленные характеристики.

**4. Иногда в слое воздуха, непосредственно соприкасающемся с поверхностью проводов высокого напряжения, наблюдается светлое фиолетовое свечение – электрическая корона. Причиной её возникновения является:**

1. ухудшение электроизоляционных свойств воздуха
2. воздействие на воздух повышенного напряжения;
3. обе перечисленные причины;
4. причина, не указанная в предыдущих ответах.

**5. Характерной особенностью проводниковой меди является:**

1. устойчивость к атмосферной коррозии;
2. неустойчивость к атмосферной коррозии;

3. неустойчивость к атмосферной коррозии и большое разрушающее напряжение при растяжении;

4. особенность, не указанная в предыдущих ответах.

**6. Для полупроводников характерна зависимость удельного электрического сопротивления от:**

1. от изменения температуры;
2. от изменения напряжения;
3. от введения примесей;
4. от всех перечисленных характеристик.

**7. При уменьшении температуры удельная электрическая проводимость полупроводников:**

1. уменьшается;
2. увеличивается;
3. остается без изменений.

**8. По приведенной характеристике определите марку изделия: «провод с алюминиевыми жилами, с поливинилхлоридной изоляцией, плоский с разделительным основанием»**

1. ПРТО
2. АППВ
3. ПРГН
4. АПРИ

**9. По приведенной характеристике определите марку изделия: «провод с медными жилами, с резиновой изоляцией, в несгораемой резиновой оболочке, для прокладки при повышенной гибкости»**

1. ПРТО
2. АППВ
3. ПРГН
4. АПРИ

**10. По приведенной характеристике определите марку изделия: «провод с алюминиевыми жилами, с резиновой изоляцией, обладающий защитными свойствами»**

1. ПРТО
2. АППВ
3. ПРГН
4. АПРИ

**11. По приведенной характеристике определите марку изделия: «провод с медными жилами, с резиновой изоляцией, в оплетке из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной противогнилостным составом»**

1. ПРТО
2. АППВ
3. ПРГН
4. АПРИ

**12. Материалы, у которых запретная зона настолько велика, что в нормальных условиях электропроводность отсутствует:**

1. Проводниковые материалы
2. Диэлектрические материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**13. Эти материалы обладают способностью проводить электрический ток и характеризуются малым удельным сопротивлением:**

1. Проводниковые материалы
2. Диэлектрические материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**14. Это материалы, которые под действием внешнего магнитного поля способны намагничиваться:**

1. Проводниковые материалы
2. Диэлектрические материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**15. Это материалы с электронной проводимостью, которые по удельному электрическому сопротивлению при нормальной температуре занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками:**

1. Проводниковые материалы
2. Диэлектрические материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**16. К какой группе электротехнических материалов относится: *полистерол***

1. Диэлектрические материалы
2. Проводниковые материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**17. К какой группе электротехнических материалов относится: *вольфрам***

1. Диэлектрические материалы
2. Проводниковые материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**18. К какой группе электротехнических материалов относится: *кремний***

1. Диэлектрические материалы
2. Проводниковые материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**19. К какой группе электротехнических материалов относится: *феррит***

1. Диэлектрические материалы
2. Проводниковые материалы
3. Полупроводниковые материалы
4. Магнитные материалы

**20. Какой группе характеристик соответствуют следующие свойства: *цвет, плотность, поглощение газов, коррозионная стойкость, кислотное число, водопоглощение.***

1. тепловые характеристики
2. физико-химические характеристики
3. электрические характеристики
4. механические характеристики

**21. Какой группе характеристик соответствуют следующие свойства: *удельное электрическое сопротивление, диэлектрическая проницаемость, электрическая прочность***

1. тепловые характеристики
2. физико-химические характеристики
3. электрические характеристики
4. механические характеристики

**22. Какой группе характеристик соответствуют следующие свойства: *температура плавления, температура размягчения, нагревостойкость, холодостойкость, температура вспышки паров.***

1. тепловые характеристики
2. физико-химические характеристики
3. электрические характеристики
4. механические характеристики

**23. Какой группе характеристик соответствуют следующие свойства: *упругость, прочность, вязкость, растяжение***

1. тепловые характеристики
2. физико-химические характеристики
3. электрические характеристики
4. механические характеристики

**24. С ростом температуры электрическое сопротивление металлических проводников...**

1. возрастает;
2. уменьшается;
3. не изменяется.

**25. Электрическая прочность ( $E_{пр}$ ) диэлектрика с увеличением его толщины и температуры**

1. повышается;
2. уменьшается;

3. не изменяется

**26. Как подразделяются материалы по их отношению к магнитному полю?**

1. ферромагнетики, проводники, диэлектрики
2. парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики
3. диамагнетики, диэлектрики, парамагнетики

**27. Какие из перечисленных материалов относятся к *проводниковым материалам***

1. Медь, раствор  $\text{NaNO}_3$ , азот
2. алюминий, раствор сахара, плазма
3. серебро, пары ртути, раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**28. Какие из перечисленных материалов относятся к *диэлектрическим материалам***

1. стекло, ситаллы, плазма
2. фарфор, текстолит, трансформаторное масло
3. резина, азот, раствор  $\text{NaNO}_3$

**29. Какие из перечисленных материалов относятся к *полупроводниковым материалам***

1. серебро, пары ртути, раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$
2. алюминий, раствор сахара, плазма
3. германий, кремний, фосфид галлия

**30. Синтетический материал, из которого изготавливают изоляцию проводов и кабелей**

1. поливинилхлорид
2. плексиглас
3. формальдегидная смола

**31. Характерной особенностью *проводниковой меди* является:**

1. устойчивостью к атмосферной коррозии
2. неустойчивости к атмосферной коррозии
3. большое разрушающее напряжение при растяжении и неустойчивость к атмосферной коррозии

**32. Электрические свойства материалов характеризуются:**

1. магнитной проницаемостью;
2. удельной проводимостью;
3. диэлектрической проницаемостью.

**33. Как подразделяются материалы по их поведению в электрическом поле?**

1. диэлектрики, сплавы, электролиты
2. сплавы, проводники, диэлектрики
3. диэлектрики, полупроводники, проводники

**34. Дюраль представляет собой сплав:**

1. алюминия, меди, магния, марганца
2. алюминия, никеля, углерода
3. меди, никеля, алюминия

**35. Сравнение свойств бронз и меди позволяет сделать следующее заключение:**

1. бронзы уступают меди по электропроводности, но превосходят её по механической прочности
2. бронзы не уступают меди по электропроводности, но хуже её по механической прочности
3. предыдущие заключения неверны

**36. При уменьшении температуры удельная электрическая проводимость полупроводников:**

1. уменьшается
2. увеличивается
3. остается без изменения

**37. К полупроводниковым относят материалы, которые:**

1. проводят ток в зависимости от внешних условий
2. проводят ток при любых условиях
3. не проводят электрический ток при любых условиях

**38. Какие из перечисленных материалов относятся к диэлектрическим материалам?**

1. фарфор, гетинакс, стекло
2. аргон, плазма, трансформаторное масло
3. резина, азот, раствор  $\text{NaNO}_3$

**39. Какие материалы используются в скользящих контактах?**

1. сплавы меди
2. сплавы железа
3. сплавы алюминия
4. благородные металлы

**40. Этот проводниковый материал является вторым после меди благодаря его сравнительно большой проводимости**

1. сталь
2. вольфрам
3. алюминий
4. никель

**41. Этот проводниковый материал обладает самым малым удельным электрическим сопротивлением**

1. серебро
2. вольфрам



3. алюминий
4. никель

**42. Флюс выполняет функции**

1. защита от коррозии
2. повышение качества пайки
3. очистка от окислов
4. все перечисленные выше факторы

**43. Чем обусловлен электрический ток в проводниках?**

1. движением только электронов;
2. движением только "дырок";
3. движением электронов и "дырок".

**44. Кабель с алюминиевыми токопроводящими жилами, в поливинилхлоридной оболочке с резиновой изоляцией, бронированный двумя стальными лентами:**

1. АСБ
2. СРГ
3. ААГ
4. АВРБ

**45. Кабель с медными токопроводящими жилами, в свинцовой оболочке с резиновой изоляцией без защитных покровов:**

1. АСБ
2. СРГ
3. ААГ
4. АВРБ

**46. Кабель с алюминиевыми токопроводящими жилами, в свинцовой оболочке, бронированный двумя стальными лентами с наружным покровом:**

1. АСБ
2. СРГ
3. ААГ
4. АВРБ

**47. Кабель с алюминиевыми токопроводящими жилами, в алюминиевой оболочке с пропитанной бумажной изоляцией, без защитных покровов:**

1. АСБ
2. СРГ
3. ААГ
4. АВРБ

**48. Жидкий металл, обладающий хорошими свойствами сверхпроводимости.**

1. ртуть;
2. серебро;

3. титан.

**49. Магналий, силумин, дюраль, альдрей – сплавы...**

1. меди;
2. железа;
3. алюминия

**50. Светостойкость материала – это:**

1. способность материала сохранять свои эксплуатационные характеристики под действием светового облучения;
2. способность материала противостоять химически активным веществам;
3. способность молекул одного вещества проникать в другое вещество при непосредственном соприкосновении.

**51. Влагопроницаемость материала – это:**

1. способность материала поглощать пары воды из атмосферного воздуха;
2. способность материала пропускать через себя водяные пары;
3. способность материала поглощать (впитывать) воду.

**52. Нихром представляет собой сплав**

1. железа, никеля, хрома
2. меди, хрома, никеля
3. алюминия, железа, хрома

**53. Диэлектрический материал, производимый на основе бумаги**

1. оргстекло
2. эбонит
3. гетинакс

**54. Синтетический материал, из которого изготавливают изоляцию проводов и кабелей**

1. плексиглас
2. полихлорвинил
3. формальдегидная смола

**55. Диэлектрический материал, производимый на основе каучука**

1. эбонит
2. гетинакс
3. оргстекло

**56. Для размыкающих контактов используются материалы...**

1. сплавы меди
2. сплавы серебра
3. сплавы железа

**57. Медь, латунь, бронза. Какой группе проводников соответствуют данные металлы?**

1. с высокой проводимостью
2. с большим удельным сопротивлением
3. для подвижных контактов
4. для термопар

**58. Электрическая корона – это характеристика диэлектриков...**

1. жидких
2. твердых
3. газообразных

**59. Определите вид проводникового материала по следующему описанию: «Металл серебристо-белого цвета с температурой плавления 658 °С, отличающийся малой твердостью и сравнительно небольшой механической прочностью при растяжении»**

1. алюминий
2. серебро
3. платина
4. свинец

**60. Определите вид проводникового материала по следующему описанию: «Светло-серый тугоплавкий металл, обладает наиболее высокой температурой плавления (3380 °С), имеет очень большую плотность, применяется в вакуумной технике»**

1. молибден
2. тантал
3. вольфрам
4. свинец

**Таблица ответов**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	3	2	3	3	4	2	2	3	4
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	1	4	3	1	2	3	4	2
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	1	4	1	1	2	3	2	3	1
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3	2	3	3	2	2	1	1	1	3
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	4	1	4	2	1	3	1	3	1
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	3	3	2	1	1	1	3	1	3

**Вопросы для промежуточной аттестации**

Утверждаю:

Зав. кафедрой с.х. машины и ТКМ

## **Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине**

### **«Электротехнические материалы»**

1. Диэлектрик в электрическом поле. Понятие о поляризации диэлектриков и диэлектрической проницаемости. Физический смысл диэлектрической проницаемости изоляционного материала.
2. Диэлектрик в электрическом поле. Физический смысл диэлектрической проницаемости изоляционного материала.
3. Трансформаторное масло. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
4. Основные виды поляризации диэлектриков. Классификация диэлектриков по виду поляризации.
5. Органические диэлектрики. Полистирол и поливинилхлорид. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
6. Диэлектрическая проницаемость газов, жидкостей и твердых диэлектриков.
7. Зависимость диэлектрической проницаемости диэлектриков от температуры и частоты переменного тока.
8. Синтетические диэлектрики. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
9. Эпоксидные смолы и битумы. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
10. Электропроводность диэлектриков. Понятие о сквозных токах и токах абсорбции. Объемное и поверхностное сопротивления твердых диэлектриков.
11. Синтетические диэлектрики. Лаки и компаунды. Назначение, Физические свойства. Достоинства и недостатки.
12. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Зависимость ее от величины приложенного напряжения, напряженности электрического поля, температуры, наличия примесей и влажности, для соответствующих типов изоляционных материалов.

13. Волокнистые материалы. Дерево. Бумага и картон. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
14. Волокнистые материалы. Фибра и лавсан. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
15. Понятие о диэлектрических потерях изоляционного материала. Тангенс угла и его физический смысл.
16. Пластмассы. Гетинакс и текстолит. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
17. Основные виды диэлектрических потерь. Причины их возникновения.
18. Эластомеры. Каучук и резина. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки.
19. Диэлектрические потери в газах, жидкостях и твердых веществах. Зависимость диэлектрических потерь от величины приложенного напряжения, температуры и частоты переменного тока, для соответствующего типа изоляционного материала.
20. Стекло. Стеклоэмали. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки. Классификация изоляторов.
21. Стекловолокно и стеклоэмали. Назначение. Физические свойства. Достоинства и недостатки. Классификация изоляторов.

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Оценки «зачтено»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе учебы.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) Основная литература:***

1. Материаловедение в машиностроении: учебник для бакалавров, допущ. УМО АМ для студ. вузов по направл. "Автоматизация технологических процессов и производств" / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина и др. - Москва: Издательство Юрайт, 2013 г.

2. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие, реком. Научно-методическим советом / Под ред. А. И. Батышева. Москва: ИНФРА-М, 2013 г.

3. Филатов, Ю.Е. Введение в механику материалов и конструкций. СПб.: Лань, 2017 г. <http://e.lanbook.com/book/93704>.

### ***б) Дополнительная литература:***

1. Оськин В.А. «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Кн 1. учебник. - Москва: "КолосС", 2008 г.
2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. учебник. - Москва: "КолосС", 2006 г.
3. Колесник, П. А. Материаловедение на автомобильном транспорте: учебник для студентов вузов, допущ. УМО по образованию в области менеджмента. - Москва: Издат. центр "Академия", 2005 г.
3. Мозберг, Р. К. Материаловедение: учебное пособие для студ. технич. вузов. - 2-е изд., перераб. - Москва: Высшая школа, 1991 г.
4. Лахтин, Ю. М. Материаловедение учебник для высших технических учебных заведений. - 3-е изд., пераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1990 г.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000.  
<http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/country/RU>
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru>
4. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru).
5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 115 от 17.03.2020 г. с 15.04.2020 г. до 14.04.2021 г.
2.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направления: Инженерно-технические науки	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022 г. с 15.04.2022 г. до 15.04.2023 г.
3.	Электронно-библиотечная система «Издательство	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 47 от 20.01.2020 с 01.02.2020 г. до 01.02.2021 г.

	Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»			
4.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени.
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. Без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017 г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021 г С 18.02.2022 по 17.02.2023 г.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах проектирования предприятий автомобильного транспорта. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как



правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3..., или буквами: а, б, в.... Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознал, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.** Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в комплекте заданий к лабораторным работам. Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку, ознакомление с приборами инструментом, станками, проведение работы, обработку результатов работы и сдачу зачета по выполненной работе.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Программное обеспечение**

**(лицензионное и свободно распространяемое),**

**используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe In Design	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru> .

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплин, контролирующая компьютерная тестовая программа.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

#### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

#### **в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

В программу дисциплины

## «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

вносятся следующие изменения

.....;

.....;

.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Заведующий кафедрой**

/ \_\_\_\_\_ /    / \_\_\_\_\_ /    / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество)    (ученое звание)    (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

/ \_\_\_\_\_ /    / \_\_\_\_\_ /    / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество)    (ученое звание)    (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РПД

№ п/п	Номера разделов, где произведены измене- ния	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					