

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Брюханов Дмитрий Сергеевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института ветеринарной  
медицины

Дата подписания: 05.05.2023

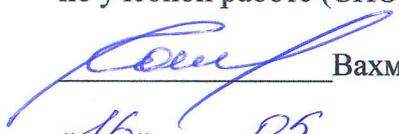
Уникальный программный ключ:

b10bb9998c4436a6206e5873d4f2fee71f05a960

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

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора  
по учебной работе (СПО)

  
Вахмянина С.А.

«16» 05 2023г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института  
ветеринарной медицины

  
Кабатов С.В.

«19» 05 2023г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.09 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

общефессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

базовая подготовка

форма обучения очная

Троицк  
2023

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 27 мая 2022 г. N 368.

Содержание программы дисциплины реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

### РАССМОТРЕНА:

Предметно-цикловой методической комиссией по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства при кафедре Птицеводства.

Протокол № 6 от 06.03.2023г.

Председатель  О.А.Зиновьев

Составитель: Щербинин Е.В., преподаватель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Рецензент:

Матросова Ю.В. заведующий кафедрой Птицеводства ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.09 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Электротехнические материалы» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3. ЛР 1-17.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.	Определять основные свойства материалов	Общую классификацию материалов, их основные свойства и область применения.

### 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 час,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;

внеаудиторной (самостоятельной) работы обучающегося 4 часов;

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	70
в т.ч. в форме практической подготовки	32
в т. ч.:	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы	-
практические занятия	32
<i>Самостоятельная работа</i>	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Классификация электротехнических материалов</b>		6/3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
<b>Тема 1.1.</b> Общие сведения о строении вещества	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Общие сведения о строении вещества. Классификация электротехнических материалов. Агрегатные состояния. Свойства и характеристики электро материалов.</p> <p>2. Практическое занятие 1. Изучение свойств конструкционных и электротехнических материалов</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	6/3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
		4/1	
		2/2	
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>		12/10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
<b>Тема 2.1.</b> Классификация проводниковых материалов	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>3. Классификация проводниковых материалов по механическим, электрическим, тепловым, физико-химическим свойствам. Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением. Общие сведения. Материалы для термопар</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>4. Практическое занятие 2. Выполнение сравнительного анализа материалов с малым удельным сопротивлением</p> <p>5. Практическое занятие 3. Выполнение сравнительного анализа материалов с</p>	6/6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
		2/2	
		4/4	
		2/2	
		2/2	

	высоким сопротивлением		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 2.2.</b> Проводниковые материалы и сплавы различного применения	<b>Содержание учебного материала</b>	6/4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	6.Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Основные свойства и характеристики. Область применения.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4/4	
	7.Практическое занятие 4. Выполнение сравнительного анализа жаростойких проводниковых материалов и благородных материалов	2/2	
	8.Практическое занятие 5. Изучение характеристик неметаллических проводниковых материалов	2/2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы</b>		18/12	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
<b>Тема 3.1.</b> Общие сведения о полупроводниковых материалах и изделиях	<b>Содержание учебного материала</b>	4/2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	9.Определение; свойства; факторы, влияющие на изменение проводимости полупроводников.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2/2	
	10. Практическое занятие 6. Изучение основных характеристик простых полупроводников	2/2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 3.2.</b> Основные свойства полупроводников	<b>Содержание учебного материала</b>	10/8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	11. Сравнение свойств полупроводников, металлов и диэлектриков. Механизм собственной и примесной проводимости полупроводников.	4/2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6/6	
	12. Практическое занятие 7. Экспериментальное определение типа проводимости полупроводников	2/2	
	13. Практическое занятие 8. Изучение сущности вентильного эффекта, возникающего при контакте полупроводников с разным типом проводимости	2/2	
	Практическое занятие 9. Определение параметров полупроводникового транзистора по его вольтамперным характеристикам	2/2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 3.3.</b> Классификация полупроводниковых материалов, их свойства и применение	<b>Содержание учебного материала</b>	4/2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	14. Классификация полупроводников. Чистые элементарные полупроводники – кремний, германий, селен, их свойства и области применения	4/2	
	15. Бинарные полупроводниковые соединения типа $A^{II}B^{VI}$ , $A^{IV}B^{IV}$ и $A^{III}B^{V}$ , их свойства и области применения. Многокомпонентные полупроводниковые соединения, их свойства и области применения.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Основные требования к полупроводниковым материалам. Электрические параметры, определяющие свойства полупроводников	2	
<b>Раздел 4. Диэлектрические материалы</b>		22/12	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
<b>Тема 4.1.</b> Свойства диэлектриков. Общие сведения, классификация	<b>Содержание учебного материала</b>	6/4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	16. Общие сведения. Основные свойства и характеристики. Агрегатные состояния. Твердые диэлектрики. Виды. Органические и неорганические твердые диэлектрические материалы. Основные свойства и характеристики: электрические, механические, тепловые, влажностные, физико-химические.	4/2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	17. Практическое занятие 10. Изучение характеристик твердых диэлектриков	2/2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 4.2.</b> Газообразные и жидкие диэлектрики	<b>Содержание учебного материала</b>	8/4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	18. Физико-химическая сущность проводимости газов в однородном и неоднородном электрическом поле. Области применения газообразных диэлектриков.	4	
	20. Физико-химическая сущность проводимости и пробоя жидких диэлектриков. Синтетические жидкие диэлектрики, их свойства и области применения.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4/4	
	21. Практическое занятие 11. Испытания свежего и эксплуатационного трансформаторного масла	2/2	

	22. Практическое занятие 12. Проверка электрической прочности электроизоляционных изделий	2/2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Свойства диэлектриков. Основные свойства и характеристики: электрические, механические, тепловые, влажностные, физико-химические.	2	
<b>Тема 4.3.</b> Волокнистые электроизоляционные материалы. Лаки, эмали, компаунды	<b>Содержание учебного материала</b>	8/6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	23. Виды волокон, применяемых в качестве электроизоляционных материалов. Воскообразные диэлектрики, применяемые для пропитки волокнистых диэлектриков.	2	
	24. Состав и классификация лаков и эмалей. Требования, предъявляемые к лаковым основам, растворителям, пигментам. Основные характеристики лаков и эмалей. Состав, классификация и назначение компаундов.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6/6	
	25. Практическое занятие 13. Определение состава и назначение компаундов	2/2	
	26. Практическое занятие 14. Изучение особенностей конструкции керамических и стеклянных изоляторов	2/2	
	27. Практическое занятие 15. Влияние твердой изоляции и конструкционных материалов на старение трансформаторного масла	2/2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Раздел 5. Магнитные материалы</b>		10/6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
<b>Тема 5.1.</b> Классификация материалов по магнитным свойствам	<b>Содержание учебного материала</b>	4/2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3., ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.-ПК.3.3.
	28. Понятие силового электромагнитного поля и линий магнитной индукции. Силовые характеристики магнитного поля. Связь магнитных свойств со строением вещества. Классификация материалов по магнитным свойствам. Основные характеристики ферромагнитных материалов	4/2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 5.2.</b> Магнитотвёрдые материалы	<b>Содержание учебного материала</b>	8/2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК.1.1-ПК.1.3.,
	29. Классификация магнитотвёрдых материалов и их основные характеристики. Литые магнитотвёрдые сплавы.	2	

	30. Порошковые магнитотвердые материалы. Сплавы для магнитных носителей информации. Жидкие магнитные материалы	2	ПК.2.1., ПК.2.2., ПК.3.1.- ПК.3.3.
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	31. Практическое занятие 16. Изучение основных характеристик магнитотвердых материалов	2/2	
	32. Изучение основных характеристик магнитомягких материалов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>Всего:</b>		<b>68/32</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электротехнические материалы», оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор;
  - посадочные места по количеству обучающихся;
  - рабочее место преподавателя;
  - комплект учебно-наглядных пособий «Электротехнические материалы»;
  - объемные модели металлической кристаллической решетки;
  - образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
  - образцы неметаллических материалов;
  - образцы смазочных материалов.
- лабораторные стенды для исследований свойств электротехнических материалов и процессов в них.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6836-2.

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Угольников, А. В. Электроматериаловедение : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Угольников. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 187 с. — ISBN 978-5-4488-0265-2, 978-5-4497-0024-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82686>

2. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия: учебное пособие для спо / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6836-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153639> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		
определять основные свойства материалов	использует электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании; использует методы оценки основных электротехнических материалов.	экспертная оценка отчета по практическим работам, экспертное наблюдение за решением ситуационных задач в сфере профессиональной деятельности.
Знания:		
общую классификацию материалов, их основные свойства и область применения.	воспроизводит полученные знания	интерактивный опрос, компьютерное тестирование, защита реферативных работ, решение контекстных задач; устный ответ; письменный опрос; оценка результатов самостоятельной работы.