

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский гуманитарно-педагогический институт им. А.П. Гайдара
(Арзамасский филиал ННГУ)

Отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол
от 24.12.2025 г. № 15

Рабочая программа учебной дисциплины
ОП.09 Электротехнические материалы

Специальность среднего профессионального образования
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная

г. Арзамас
2026 год начала подготовки

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Авторы: преподаватель _____ И.В. Кистанова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы от «19» ноября 2025 года протокол № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.09 Электротехнические материалы является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

Учебная дисциплина ОП.09 Электротехнические материалы обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций:

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

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

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

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

ПК 1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.

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

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

ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

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

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

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

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

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель: формирование у обучающихся знаний в области физико-химических основ материаловедения, современных методов получения и обработки материалов, способов их диагностики и улучшения свойств.

Задачи:

– изучение физико-химических свойств электротехнических материалов;

– изучение процессов и явлений, возникающих в электротехнических материалах под воздействием внешних электротехнических и магнитных полей;

– создание необходимой теоретической основы для изучения последующих электротехнических дисциплин.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Умения и знания учебной дисциплины

Таблица 1

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	82
из них:	
теоретические занятия	40
практические занятия	40
в том числе в форме практической подготовки	40
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Тематический план и содержание учебной дисциплины

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах / в том числе в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Классификация электротехнических материалов			
Тема 1.1.	Содержание учебного материала		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.
Общие сведения о строении вещества	Общие сведения о строении вещества. Классификация электротехнических материалов.	2	
	Агрегатные состояния. Свойства и характеристики электроматериалов.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №1. Изучение свойств конструкционных и электротехнических материалов	2/2	
Раздел 2. Проводниковые материалы			
Тема 2.1.	Содержание учебного материала		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.
Классификация проводниковых материалов	Классификация проводниковых материалов по механическим, электрическим, тепловым, физико-химическим свойствам. Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением. Общие сведения. Материалы для термопар	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №2. Выполнение сравнительного анализа материалов с малым удельным сопротивлением	2/2	
	Практическое занятие №3. Выполнение сравнительного анализа материалов с	2/2	

	высоким сопротивлением		
Тема 2.2.	Содержание учебного материала		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.
Проводниковые материалы и сплавы различного применения	Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Основные свойства и характеристики. Область применения.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №4. Выполнение сравнительного анализа жаростойких проводниковых материалов и благородных материалов	2/2	
	Практическое занятие №5. Изучение характеристик неметаллических проводниковых материалов	2/2	
Раздел 3. Полупроводниковые материалы			
Тема 3.1.	Содержание учебного материала		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.
Общие сведения о полупроводниковых материалах и изделиях	Определение; свойства; факторы, влияющие на изменение проводимости полупроводников.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №6. Изучение основных характеристик простых полупроводников	2/2	
Тема 3.2.	Содержание учебного материала		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.
Основные свойства полупроводников	Сравнение свойств полупроводников, металлов и диэлектриков. Механизм собственной и примесной проводимости полупроводников.	2	
	Основные требования к полупроводниковым материалам. Электрические параметры, определяющие свойства полупроводников	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №7. Экспериментальное определение типа проводимости полупроводников	2/2	
	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	
Тема 3.3.	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК

Классификация полупроводниковых материалов, их свойства и применение	Классификация полупроводников. Чистые элементарные полупроводники – кремний, германий, селен, их свойства и области применения.	2	04, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.3., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 3.1.-ПК 3.3.
	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.	2	
Раздел 4. Диэлектрические материалы			
Тема 4.1. Свойства диэлектриков. Общие сведения, классификация	Содержание учебного материала		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.
	Общие сведения. Основные свойства и характеристики. Агрегатные состояния. Твердые диэлектрики. Виды. Органические и неорганические твердые диэлектрические материалы.	2	
	Основные свойства и характеристики: электрические, механические, тепловые, влажностные, физико-химические.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №10. Изучение характеристик твердых диэлектриков	2/2	
Тема 4.2. Газообразные и жидкие диэлектрики	Содержание учебного материала		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.
	Физико-химическая сущность проводимости газов в однородном и неоднородном электрическом поле. Области применения газообразных диэлектриков. Физико-химическая сущность проводимости и пробоя жидких диэлектриков.	2	
	Синтетические жидкие диэлектрики, их свойства и области применения. Кремнийорганические и фторорганические жидкости: структура, свойства, области применения.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №11. Испытания свежего и эксплуатационного трансформаторного масла	2/2	
	Практическое занятие №12. Проверка электрической прочности электроизоляционных изделий	2/2	
Тема 4.3. Волокнистые электроизоляции	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.3., ПК 2.1.,
	Виды волокон, применяемых в качестве электроизоляционных материалов. Воскообразные диэлектрики, применяемые для пропитки волокнистых	2	

онные материалы. Лак и, эмали, компаунды	диэлектриков. Состав и классификация лаков и эмалей.		ПК 2.2., ПК 3.1.- ПК 3.3.
	Требования, предъявляемые к лаковым основам, растворителям, пигментам. Основные характеристики лаков и эмалей. Состав, классификация и назначение компаундов.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №13. Определение состава и назначение компаундов	2/2	
	Практическое занятие №14. Изучение особенностей конструкции керамических и стеклянных изоляторов	2/2	
	Практическое занятие №15. Влияние твердой изоляции и конструкционных материалов на старение трансформаторного масла	2/2	
Раздел 5. Магнитные материалы			
Тема 5.1. Классификация материалов по магнитным свойствам	Содержание учебного материала		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.
	Понятие силового электромагнитного поля и линий магнитной индукции. Силовые характеристики магнитного поля. Связь магнитных свойств со строением вещества.	2	
	Классификация материалов по магнитным свойствам. Основные характеристики ферромагнитных материалов	2	
Тема 5.2. Магнитотвёрдые материалы	Содержание учебного материала		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.
	Классификация магнитотвёрдых материалов и их основные характеристики. Литые магнитотвёрдые сплавы. Порошковые магнитотвердые материалы. Сплавы для магнитных носителей информации. Жидкие магнитные материалы.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №16. Изучение основных характеристик магнитотвердых материалов	2/2	
	Практическое занятие №17. Изучение основных характеристик магнитомягких материалов	2/2	
Раздел 6. Обработка деталей			
Тема 6.1. Способы	Содержание учебного материала		ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.5
	Виды и способы обработки материалов. Инструменты для выполнения слесарных	2	

обработки материалов.	работ.		ОК 01 ОК 02
	Оборудование и инструменты для механической обработки металлов. Выбор режимов резания	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №18 Расчет режимов резания при механической обработке металлов на токарных станках	2/2	
	Практическое занятие № 19 Расчет режимов резания при механической обработке металлов на фрезерных станках	2/2	
	Практическое занятие № 20 Расчет режимов резания при механической обработке металлов на сверлильных станках	2/2	
Самостоятельная работа		2	
Всего:		82	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Освоение программы учебной дисциплины предполагает наличие лаборатории «Электротехнические материалы», оснащенный оборудованием: доска учебная, рабочие места по количеству обучающихся, рабочее место для преподавателя, наглядные пособия; техническими средствами обучения; лабораторные стенды для исследований свойств электротехнических материалов и процессов в них

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания (при наличии)

3.2.2. Основные электронные издания (Интернет-ресурсы)

1. Дробов, А. В. Электротехнические материалы : учебное пособие / А. В. Дробов, Н. Ю. Ершова. — 2-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2021. — 234 с. — ISBN 978-985-7253-48-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/194945>

2. Боннет, В. В. Электротехнические материалы : учебное пособие / В. В. Боннет, М. Ю. Бузунова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133397>

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Электротехнические и конструкционные материалы : учебное пособие / М. Ю. Николаев, Г. В. Мальгин, А. В. Щекочихин, М. В. Шкаруба. — Нижневартовск : НВГУ, 2022. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296756>

2. Калиничева, О. А. Электротехнические материалы : учебное пособие / О. А. Калиничева. — Архангельск : САФУ, 2018. — 151 с. — ISBN 978-5-261-01310-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161807>

3. ЭБС Юрайт <https://urait.ru>

4. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>

5. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

6. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения учебной дисциплины

Таблица 3

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки (оценочные средства)
Знания:		
общую классификацию материалов, их основные свойства и область применения.	воспроизводит полученные знания	устный опрос тестирование
Умения:		
определять основные свойства материалов	использует электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании; использует методы оценки основных электротехнических материалов.	рефераты контрольная работа

Шкала оценивания

Таблица 4

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характерист	Компетенция	Сформированность	Сформированность	Сформированно

<p>ика сформированности компетенций</p>	<p>в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.</p>	<p>ь компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.</p>	<p>компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.</p>	<p>сть компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.</p>
<p>Уровень сформированности компетенций</p>	<p>Низкий</p>	<p>Ниже среднего</p>	<p>Средний</p>	<p>Высокий</p>