МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ.
Директор

А.Ф. Бутенко

«24» апреля **2025г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины ОП. 09 Электротехнические материалы

Специальность 35.02.08 "Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)"

Квалификация выпускника - техник

Уровень подготовки по ППССЗ: базовый

Срок освоения ППССЗ: 2 год(а) 10 месяцев

Структурное подразделение: Донской технико-технологический колледж

Кафедра Эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин

Форма обучения: очная

Зерноград, 2025

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС СПО по специальности 35.02.08 "Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)", утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 27 мая 2022 г. № 368

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план специальности 35.02.08 "Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)" (год начала подготовки – 2025), утвержденный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ «19» февраля 2025г. Протокол №6.

Рабочая программа профессионального модуля одобрена на заседании кафедры Эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин
от «06»_марта_2025 г. Протокол № 8

Заведующий кафедрой: П.В. Гуляев

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по специальности 13.02.07 "ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ (ПО ОТРАСЛЯМ) техник", 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, 35.02.08 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" и 35.02.08 "Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)",

от «28» марта 2025 г. Протокол № 7

Председатель: к.т.н., преподаватель 1-катигории _____ Емелин А.А.

Разработчик (и): к.т.н., преподаватель 1-катигории _____ Гуляев П.В.

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	стр.
1.	Общая характеристика рабочей программы дисциплины……	4
2.	Структура и содержание учебной дисциплины…….	6
3.	Условия реализации программы учебной дисциплины……	10
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации		
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы		14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 09 Электротехнические материалы

1.1. Область применения программы

Программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 "Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)" в части освоения общепрофессионального цикла и соответствующих компетенций (ОК):

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.4. Способность обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность электротехнических деталей.

1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

С целью овладения указанным видом общепрофессиональной деятельности и соответствующими общими ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4 обучающийся в ходе освоения общепрофессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- по использованию электротехнических материалов при эксплуатации и ремонте электротехнических изделий и электрооборудования (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4).

уметь:

- оформлять документацию при испытании параметров электротехнических материалов (ОК 9);
- производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок (ОК 1);
- контролировать режимы работы электроустановок (ОК 1, ОК 2);
- выявлять и устранять неисправности электроустановок (ОК 1, ОК 2, ОК 9);
- планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности (ОК 1);
- планировать ремонтные работы с применением современных электротехнических материалов (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4);
- выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности (ОК 1, ОК 9, ПК 3.4);
- использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для определения технических характеристик электротехнических материалов (ОК 2);

знать:

- классификацию электротехнических материалов и область их применения (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4);
- основные технические характеристики электротехнических материалов (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4);
- правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4);

– требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4);
– устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4);
– типичные неисправности электроустановок и способы их устранения с применением современных электротехнических материалов (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4);

1.3. Количество часов на освоение примерной программы дисциплины:
всего – 54 часа, в том числе:
максимальной учебной нагрузки обучающегося – 54 часа, включая:
обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 48 часа;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематический план дисциплины ОП. 09 Электротехнические материалы

Коды общапрофессиональных компетенций	**Наименования разделов дисциплины**	**Всего часов** *(макс. учебная нагрузка и практики)*	**Объем времени, отведенный на освоение дисциплины**					**Практика**	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			**Самостоятельная работа обучающегося**		**Учебная,** часов	**Производственная (по профилю специальности),** часов *если предусмотрена рассредоточенная практика)*
			Всего, часов	**в т. ч. лабораторные занятия и практические занятия,** часов	**в т. ч., курсовая работа (проект),** часов	**Всего,** часов	**в т. ч., курсовая работа (проект),** часов		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
	Раздел 1 - Электротехнические материалы	**54**	**54**	**32**	**-**	**6**	-	-	-
	Всего:	**54**	**54**	**32**	**-**	**6**	-	-	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	**2**	**3**	**4**
Раздел Электротехнические материалы		54	
Тема 1 – Классификация электротехнических материалов. Общие свойства диэлектрических материалов	**Содержание**		
	1.1 Проводниковые материалы. 1.2 Полупроводниковые материалы. 1.3 Магнитные материалы. 1.4 Определение и назначение диэлектрических материалов. Классификация электроизоляционных материалов. 1.5 1.6 Поляризация диэлектриков. 1.7 Характеристики изоляционных материалов.	2	ознакомительный
	Практические занятия		
	1. Виды проводимостей. Изучение проводниковых и полупроводниковых материалов.	2	репродуктивный

	2.	Изучение магнитных материалов	2	
	Лабораторные занятия			
	1.	Изучение проводниковых материалов и изделий.	2	
	2.	Изучение характеристик полупроводниковых материалов	2	
	3.	Изучение электротехнических сталей	2	
Тема 2 – Электрические характеристики. Физико-химические и механические свойства электроизоляционных материалов	**Содержание**			
	2.1	Сопротивление изоляции, электрическая проводимость диэлектриков.	4	ознакомительный
	2.2	Диэлектрическая проницаемость и ее практическое значение.		
	2.3	Диэлектрические потери. Физическая сущность диэлектрических потерь.		
	2.4	Электрическая прочность изоляции.		
	2.5	Растворимость и растворяемость.		
	2.6	Кислотность (кислотное число).		
	2.7	Химическая стойкость.		
	2.8	Вязкость.		
	2.9	Гигроскопичность и влагопоглощаемость.		
	2.10	Влагопроницаемость.		
	2.11	Механические характеристики диэлектриков.		
	Практические занятия		2	репродуктивный
	3.	Определение диэлектрических характеристик изоляционных материалов		
	4.	Определение диэлектрических потерь в жидких и твёрдых диэлектриках.	2	
	Лабораторные занятия			
	4.	Исследование диэлектрических характеристик изоляционных материалов	2	
Тема 3 – Тепловые (термические) характеристики диэлектриков.	**Содержание**			
	3.1	Влияние температуры на эксплуатационные свойства изоляционных материалов.	4	ознакомительный
	3.2	Нагревостойкость.		
	3.3	Температура вспышки и температура воспламенения.		
	3.4	Температура размягчения.		
	3.5	Холодостойкость (морозостойкость).		
	3.6	Теплопроводность и тепловое расширение.		

	3.7	Другие тепловые характеристики изоляционных материалов.		
	Практические занятия			репродуктивный
	5.	Старение изоляции. Профилактические испытания изоляции повышенным напряжением.	2	
	Лабораторные занятия			
	5.	Изучение электроизоляционных материалов	2	
Тема 4 – Газообразные диэлектрики.	**Содержание**			
	4.1 4.2	Диэлектрическая проницаемость, электропроводность, электрическая прочность и диэлектрические потери газообразных диэлектриков. Применение газов в качестве электрической изоляции.	4	ознакомительный
	Практические занятия			репродуктивный
	6.	Изучение мероприятий по увеличению электрической прочности газообразных диэлектриков	2	
	Лабораторные занятия			
	6.	Изучение электрической прочности газообразных диэлектриков	2	
Тема 5 – Жидкие диэлектрики. Твердеющие и твердые диэлектрики. Полимеры.	**Содержание**			
	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7 5.8 5.9 5.10	Классификация жидких диэлектриков. Требования, предъявляемые к жидким диэлектрикам. Нефтяные электроизоляционные масла. Растительные масла. Старение масла и его совместимость с твердыми материалами. Синтетические жидкие диэлектрики. Природные смолы. Электроизоляционные лаки и эмали. Компаунды. Древесина как диэлектрик. Электроизоляционные бумаги и картоны. Органический текстиль. Неорганические волокнистые материалы. Классификация свойств полимеров. Пластические массы. Состав и свойства пластических масс. Термопластичные пластмассы (термопласты). Термореактивные пластмассы (реактопласты). Резины. Клеящие материалы.	2	ознакомительный
	Практические занятия			репродуктивный
	7.	Изучение мероприятий по увеличению электрической прочно-	2	

		сти жидких диэлектриков.		
	8.	Изучение лаков и компаундов	2	
	Лабораторные занятия			
	7.	Изучение жидких диэлектриков.	2	
	8.	Исследование характеристик фотоэлектрических преобразователей	2	
Самостоятельная работа при изучении дисциплины			6	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)			Не предусмотрена	
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю			Не предусмотрена	
Всего			(16+16+16+6)=54	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных лабораторий по изучению свойств электротехнических материалов;

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест: Комплект учебной мебели.
Измеритель иммитанса Е-7-15; измеритель LC (ЛСМ1) 2 шт.; измеритель электропроводности ИЭП-1 – 3 шт.; измеритель статических характеристик ИСХ-1- 1 шт.; генератор высоковольтный ГНВ-1 1 шт; стенд для исследования вязкости трансформаторного масла; стенд для исследования работы солнечных батарей – 2шт. Прокатный пресс ПИМ-1. Набор приборов и оборудования для исследования характеристик электротехнических сталей.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1 Основные печатные источники:

№	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов - 2-е изд., перераб. и доп.	С. Н. Колесов, И. С. Колесов.	М. : Высшая школа, 2007. - 535 с. : ил. Доп. М-вом образования и науки РФ. - ISBN 978-5-06-005817-8 : 494-00.	Используется при изучении всех разделов	4	50 экз.	1
2	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учебник. Кн. 2	В. Ф. Карпенков [и др.]	М. : Колос, 2006. - 311 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Доп. М-вом сельского хозяйства РФ. - ISBN 5-9532-0208-3 (кн. 2) : 225-00.	Используется при изучении всех разделов	4	40 экз.	1
3	Электротехнические материалы и изделия: учебное пособие	Тимофеев, И.А.	СПб. : Лань, 2012. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Доп. УМО вузов РФ по образованию. - ISBN 978-5-8114-1304-1 :	Используется при изучении всех разделов	4	30 экз.	1

			520-08. - 520-08				

3.2.2 Основные электронные издания

№	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	Лабораторный практикум по дисциплине "Материаловедение и технология конструкционных материалов"	Степанчук Г.В., Гуляев П.В., Украинцев М.М., Чуркин А.Е., Гуляева Т.В.	Электрон. дан. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 170 с.: ил. (учебники и учебн. пособия для студентов высш. учебн. заведений). – Режим дступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/2018-12-07-504c8b58-e8b6-4eb1-883d-b7971dfb1041.pdf	Используется при изучении всех разделов	4	-	1

3.2.3 Дополнительные источники:

№	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	Материаловедение. Практикум : учебное пособие	В. С. Кушнер [и др.]	Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 208 с. - Библиогр.: с.197. - Доп. УМО вузов. - Прил.: с.198-207. - ISBN 978-5-94178-363-2 : 351-00	Используется при изучении всех разделов	4	15 экз.	1
2	Электротехнические материалы: конспект лекций	Г. В. Степанчук, П. В. Гуляев	ФГОУ ВПО АЧГАА. - Зерноград : АЧГАА, 2009. - 114 с.	Используется при изучении всех разделов	4	34 экз.	2

3.2.4. Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»(http://window.edu.ru).

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp)
3. Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс (http://base.consultant.ru/)
4. ЭБС «Лань» http:// www.e.lanbook.com.
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru.
6. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
7. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы(свободный доступ)\материаловедение

http://og-ti.ru/biblioteka/tematicheskie-professionalnye-bazy-dannyh-i-informatsionnye-spravochnye-sistemysvobodnyj-dostup/materialovedenie

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
Уметь: - применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при выборе специальных и конструкционных материалов; (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4) - применять основные законы физики и электротехники при испытании электротехнических материалов применяемых в агроинженерии; (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4) - применять электротехнические материалы при ремонте различного электрооборудования; (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4) - применять полученные знания при диагностике основных электротехнических параметров различных машин и механизмов; (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4) - применять полученные знания при проведении технического обслуживания и ремонта машин и электрооборудования. (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4)	Умение применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при выборе специальных и конструкционных материалов; Умение применять основные законы физики и электротехники при испытании электротехнических материалов применяемых в агроинженерии; Умение применять электротехнические материалы при ремонте различного электрооборудования; Умение применять полученные знания при диагностике основных электротехнических параметров различных машин и механизмов; Умение применять полученные знания при проведении технического обслуживания и ремонта машин и электрооборудования.	- устный опрос; - выполнение лабораторных работ; - выполнение контрольных заданий; - выполнение заданий на зачете
Знать: - основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач при выборе специальных и конструкционных материалов (ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4); - основные физические законы которым подчиняются электротехнические материалы применяемые в агроинженерии(ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4); - классификации, параметров и технологий обработки современных электротехнических материалов выпускаемых промышленностью(ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4); - технологические процессы в сельхоз производстве(ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4); - методики исследований параметров электрических машин; методики технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования(ОК 1, ОК 2, ОК 9, ПК 3.4).	Знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения профессиональных задач при выборе специальных и конструкционных материалов; Знание основных физические законов которым подчиняются электротехнические материалы применяемые в агроинженерии; Знание классификации, параметров и технологий обработки современных электротехнических материалов выпускаемых промышленностью; Знание технологических процессов в сельхоз производстве; Знание методик исследований параметров электрических машин; методик технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.	устный опрос; - выполнение лабораторных работ; - выполнение контрольных заданий; - выполнение заданий на зачете
Итоговый контроль:		Зачет с оценкой

В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины_____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

Рабочая программа дисциплины_____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

Рабочая программа дисциплины_____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

Рабочая программа дисциплины_____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____

Рабочая программа дисциплины_____
одобрена на 20____/20____ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от «_____» _____ 20____ г.

Ведущий преподаватель_____
Зав. кафедрой_____