

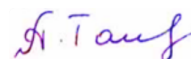
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Среднего профессионального образования»

Кафедра «Агроинженерия»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент А.Х. Тагузлов



« 27 » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 «Электротехнические материалы»

по специальности среднего профессионального образования
35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Уровень образования – **основное общее образование**

Курс обучения – **2**

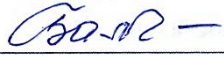
Семестр -**4**

Форма обучения - **очная**

Нальчик 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Минпросвещения России от 27 мая 2022 г. № 368 по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)».

Составитель рабочей программы

д.т.н., профессор  Р.А. Балкаров

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Агроинженерия»
Протокол от «22» мая 2026 г. № 10

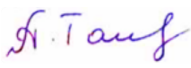
Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доц.  В.Х. Мишхожев

Одобрено педагогическим советом факультета среднего профессионального образования

Протокол от «26» мая 2026 г. № 10

Председатель ПС
факультета



А.Х. Тагузлов

Согласовано:

Руководитель центра образования
и культуры -
Директор научной библиотеки



Б.Б. Уянаев

«22» мая 2026 г.

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью ОПОП СПО (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)» входящих в укрупнённую группу 35.00.00 СЕЛЬСКОЕ, ЛЕСНОЕ И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД).

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Дисциплина «Электротехнические материалы» входит в профессиональный цикл специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)».

1.3. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения дисциплины

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные,
- электротехнические и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;
- определять твердость металлов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;

знать:

- основные виды конструкционных, электротехнических и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;
- виды обработки металлов и сплавов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
- основы термообработки металлов;
- способы защиты металлов от коррозии;
- требования к качеству обработки деталей;
- виды износа деталей и узлов;
- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических

материалов;

- свойства смазочных и абразивных материалов;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК-4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 72 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 64 часов;

самостоятельной работы обучающегося -2 часа.

промежуточная аттестация 6 часов.

СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	64
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
- работа с конспектами лекций	
- разработка докладов	
- подготовка сообщений	
- ответы на контрольные вопросы	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехнические материалы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
1	2	3
Введение	Содержание учебного материала	2
	Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи. Краткий обзор развития производства электротехнических материалов. Классификация электротехнических материалов.	
Раздел 1. Основы металловедения		4
Тема 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов	Содержание учебного материала	
	Понятие о металловедении. Структура металлов. Классификация сплавов и их свойства. Стали. Получение, назначение, применение, маркировка. Чугун. Виды, свойства, область применения.	
	Лабораторная работа	
	Сплав железа с углеродом	6
Раздел 2. Основные характеристики электротехнических материалов		2
Тема 2.1. Основные характеристики электротехнических материалов	Содержание учебного материала	
	Механические характеристики Электрические характеристики Тепловые и физико-химические характеристики	
	Лабораторная работа	
	Определение основных характеристик электротехнических материалов	6
Раздел 3. Проводниковые материалы		2
Тема 3.1.	Содержание учебного материала	

Проводниковые материалы высокой проводимости	Проводниковая медь. Получение меди. Физические, механические и электрические свойства мягкой и твёрдой меди. Марки меди по ГОСТу. Применение меди. Сплавы меди, бронзы и латуни. Свойства и применение. Марки по ГОСТу. Алюминий. Получение алюминия. Физические, механические и электрические свойства мягкого и твёрдого алюминия. Марки алюминия по ГОСТу и его применение. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение. Серебро. Электрические свойства серебра и его применение. Свинец, его свойства и применение.	2
Тема 3.2. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением	Содержание учебного материала	2
	Вольфрам, манганин, константан, нихром, фехраль: свойства, марки по ГОСТу и применение в электротехнических приборах	
	Лабораторная работа Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры	6
Тема 3.3 Контакты, контактные материалы, припой и флюсы	Содержание учебного материала Разновидности контактов: неподвижные, разрывные, скользящие. Устройство контактов и требования, предъявляемые к ним. Назначение припоев. Технические требования, предъявляемые к пайке и припою. Классификация припоев по температуре плавления. Металлы и сплавы, применяемые в припоях. Маркировка припоев. Условия и факторы, влияющие на выбор марки припоя. Флюсы. Назначение и требования, предъявляемые к ним, маркировка флюсов. Методика подбора флюса при пайке. Требования техники безопасности при выполнении пайки	2
Тема 3.4. Металлокерамические, электроугольные материалы и изделия	Содержание учебного материала Металлокерамические изделия: компоненты, способы получения, свойства, применение. Электроугольные изделия: компоненты, способы получения, свойства, применение.	2

Раздел 4. Диэлектрические материалы		
Тема 4.1. Электропроводимость и пробой твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков	Содержание учебного материала Назначение электроизоляционных материалов, их классификация. Сущность проводимости и пробоя твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков. Нефтяные и электроизоляционные масла, технология их получения, классификация и применение. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон) в электротехнических устройствах	
Тема 4.2. Твёрдые диэлектрики	Содержание учебного материала Значение полимеров в промышленности. Основные определения и свойства полимеров. Сущность полимеризации Полистирол, полиэтилен, полиуретан, поливинилхлорид. Исходные материалы технология получения конечного продукта. Электрические, механические и тепловые характеристики. Основные свойства и применение. Фенолформальдегидные, глифтапепные, полиэтилентерефтапатные, эпоксидные диэлектрики Получение, свойства и применение в электроизоляционной технике. Природные смолы и битумы, их применение. Перспективы развития производства и повышения качества синтетических диэлектриков.	2
Тема 4.3. Электроизоляционные резины, компаунды, лаки и эмали.	Содержание учебного материала Натуральные и синтетические каучуки, их недостатки. Применение резины в электротехнической промышленности. Классификация и назначение компаундов. Составные части компаундов. Термопластичные и терморезистивные компаунды. Применение компаундов и электротехнике. Понятие о лаках. Состав и классификация лаков. Требования, предъявляемые к лакам область их применения. Эмали, состав и свойства. Роль пигментов. Классификация, марки и применение эмалей.	2
Тема 4.4. Волокнистые	Содержание учебного материала	4

электроизоляционные материалы и пластмассы	Виды волокон, применяемых в электротехнике: природные, синтетические, искусственные. Электроизоляционные бумаги и картоны. Гибкие электроизоляционные материалы. Минеральные диэлектрики: асбест и асбоцемент, их свойства и характеристики. Понятие о пластмассах, их особенности технология получения, состав и классификация. Свойства и область применения пластмасс.	
Раздел 5. Проводниковые изделия		
Тема 5.1 Обмоточные и установочные провода •Монтажные провода и кабели.	Содержание учебного материала	
	Обмоточные провода, их виды. Маркировка, материалы, назначение и сортамент. Разновидности изолирующих материалов, применяемых для обмоточных проводов. Установочные провода Назначение, маркировка и сортамент. Изолирующие материалы, применяемые для установочных проводов. Определение монтажного провода. Технические требования, предъявляемые к ним. Назначение, маркировка и применение. Изолирующие материалы, применяемые для монтажных проводов. Маркировка проводов по ГОСТу. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей. Маркировка Конструктивное исполнение силовых кабелей и функциональное назначение элементов (изоляции, оболочки, брони и защитного покрова). Применение силовых кабелей Контрольные кабели: конструктивное исполнение, применение, маркировка. Специальные кабели, их классификация и маркировка. Маркировка кабелей по ГОСТу. Общие понятия о технологическом процессе изготовления проводов и кабелей.	2
	Лабораторная работа Выбор марки монтажного провода или кабеля в зависимости от вида электромонтажных работ.	6
Раздел 6. Полупроводниковые материалы		
Тема 6.1.	Содержание учебного материала	
	Свойства полупроводников. Простые полупроводники. Полупроводниковые соединения. Полупроводниковые изделия	2
	Лабораторная работа Расшифровка маркировки диодов, транзисторов по назначению и составу.	6

Раздел 7. Магнитные материалы		
Тема 7.1 Металлические магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты.	Содержание учебного материала	
	Магнитомягкие сплавы Металлические магнитотвёрдые материалы. Ферриты. Характерные свойства ферритов. Их состав и структура. Технология изготовления изделий из ферритов. Магнитные и электротехнические характеристики ферритов.	2
	Лабораторная работа	2
	Свойства электротехнической стали	
Всего		64

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 401 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Практические занятия	Учебная аудитория № 151 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-30, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
3.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электротехнические и конструкционные материалы: учеб, пособие для СПО/В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев и др.; Под общ. ред. проф. В.А. Филикова. - 6-е изд.,стер. - М.: Академия,2010

Дополнительные источники

1. Алиев И., Калганова С.Г. Электротехнические материалы и изделия. М.: Издательство "РадиоСофт". - 2014
2. Арзамасов В.Б., Черепашин А.А. «Материаловедение» -М.: Академия,2013г.
3. Бородулин В., Воробьев А., Матюнин В., и др. Электротехнические и конструкционные материалы. М.: Издательство Academia. - 2013.
4. Михайлов М.М. Электроматериаловедение; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 235 с.
5. Чумаченко Ю., Чумаченко Г. «Материаловедение и слесарное дело» -М.:изд.КноРус. - 2013 г.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Государственный контракт № 002/2026-44ФЗ от 14.05.26 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение».**
Общеобразовательные предметы»
ООО «ЭБС Лань».
Договор № 153022 от 30.06.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «НексМедиа»
Государственный контракт № 57-04/2026 от 14.05.2026 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 7360 от 26.08.2025 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2026 от 15.05.2026 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64+**
ООО «Эй Ви Ди - Систем»
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г.

Перечень лицензионного программного обеспечения

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Государственный контракт № 12305 от 14.05.2026 г. сроком на 1 год

Интернет ресурсы

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» – федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS» – международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть – базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata – независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno e kompleks

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам Практический опыт в: использовании современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности знать: методы и способы использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности уметь: осуществлять методы и способы использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена.

	технологий для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК-4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Практический опыт в: содействии сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применении знаний об изменении климата, принципов бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях знать: методы и способы содействия сохранения окружающей среды, ресурсосбережения, применения знаний об изменении климата, принципов бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях уметь: осуществлять методы и способы содействия сохранения окружающей среды, ресурсосбережения, применения знаний об изменении климата, принципов бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена.

Результаты переносятся из паспорта программы. Перечень форм контроля следует конкретизировать с учетом специфики обучения по программе дисциплины.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические

материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам (4 этап)	Умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Не умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Не в полной мере умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	На достаточно хорошем уровне умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	На высоком уровне умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

и методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	ьной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных	Не знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах;	Частично знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных	Знает на достаточном уровне актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных	На высоком уровне знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру

	сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиона льной деятельност и	структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиона льной деятельности	сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиона льной деятельности	смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиона льной деятельности	плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиона льной деятельности
ОК 07 Эффективн о взаимодейс твовать и работать в коллективе и команде (4 этап)	Уметь: организовыв ать работу коллектива и команды; взаимодейст вовать с коллегами, руководство м, клиентами в ходе профессиона льной деятельност и	Не умеет организовыва ть работу коллектива и команды; взаимодейств овать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиона льной деятельности	Не в полной мере умеет организовыва ть работу коллектива и команды; взаимодейств овать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиона льной деятельности	На достаточно хорошем уровне организовыва ть работу коллектива и команды; взаимодейств овать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиона льной деятельности	На высоком уровне умеет организовыват ь работу коллектива и команды; взаимодействи вать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиона льной деятельности
	Знать: психологичес кие основы деятельност и коллектива, психологичес кие особенности личности; основы проектной деятельност и	Не знает психологичес кие основы деятельности коллектива, психологичес кие особенности личности; основы проектной деятельности	Частично знает психологичес кие основы деятельности коллектива, психологичес кие особенности личности; основы проектной деятельности	Знает на достаточном уровне психологичес кие основы деятельности коллектива, психологичес кие особенности личности; основы проектной деятельности	На высоком уровне знает психологическ ие основы деятельности коллектива, психологическ ие особенности личности; основы проектной деятельности

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее	Наименование оценочного средства
----------	---	--	-------------------------------------

		формулировка	
1.	Основы металловедения Основные характеристики электротехнических материалов	OK 1 OK 4	контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	Проводниковые материалы	OK 1 OK 4	контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Диэлектрические материалы	OK 1 OK 4	контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Проводниковые изделия Полупроводниковые материалы	OK 1 OK 4	контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Магнитные материалы	OK 1 OK 4	контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Назовите основные типы кристаллических решеток.
2. Какие металлы относятся к черным?
3. Какие металлы относятся к цветным?
4. Назовите основные свойства металлов.
5. Назовите основные дефекты кристаллического строения металлов.
6. В чем сущность производства чугуна?
7. Назовите исходные материалы для выплавки чугуна.
8. В чем сущность производства стали?
9. В чем различие основного и кислого процесса выплавки стали?
10. В чем сущность раскисления стали?
11. Назовите основные способы разливки стали.
12. Для чего применяют рафинирование меди?
13. Назовите исходные материалы для производства алюминия.
14. В чем сущность электролиза расплавленных солей алюминия?
15. Назовите основные марки технического алюминия.
16. В чем сущность рафинирования алюминия?

17. Что является исходным материалом для производства титана?
18. Для чего применяют хлорирование титанового шлака?
19. Что является завершающим этапом получения титана?
20. Дайте определение сплава, компонента, фазы.
21. Назовите основные виды сплавов.
22. Как зависят свойства сплавов от их состава?
23. Что такое полиморфизм железа?
24. Назовите основные фазы, структурные составляющие и структуры железоуглеродистых сплавов.
25. Назовите условия получения серого чугуна.
26. Как влияют легирующие элементы на структуру и свойства стали?
27. Назовите основные сплавы на основе меди.
28. Назовите основные свойства алюминия.
29. Назовите основные сплавы на основе алюминия.
30. В чем особенности структуры антифрикционных сплавов?
31. Что такое латунь?
32. Как получают ковкие чугуны?
33. В чем особенности структуры и свойств высокопрочного чугуна?
34. Назовите основные антифрикционные сплавы на основе меди.
35. Назовите основные сплавы на основе титана.
36. Что такое дуралюмин?
37. Назовите литейные сплавы на основе алюминия.
38. Что такое закалка стали? Назовите основные способы закали.
39. Для какой цели применяют отпуск стали? Назовите основные виды отпуска.
40. Назовите продукты перлитного превращения аустенита.
41. В чем сущность и каков механизм бейнитного аустенита?
42. В чем сущность мартенситного превращения аустенита?
43. На чем основаны различные виды термической обработки стали?
44. Что такое нормализация стали и для чего ее применяют?
45. Что такое улучшение стали и с какой целью его применяют?
46. Назовите температуру нагрева для закали стали У8.
47. В чем сущность цементации стали и для чего ее применяют?
48. Укажите режимы термической обработки после цементации.
49. Что такое азотирование стали и почему оно необходимо?
50. Укажите место азотирования в технологическом процессе упрочнения деталей.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично/зачтено)	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо/зачтено)	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в

	основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно/зачтено)	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно / незачтено)	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6.2.1. Наименование оценочного средства* (в соответствии с таблицей 6.1)

Тестовые задания

1. В чем основное отличие [электротехнических](#) материалов от конструкционных?
 - а) в заданных магнитных и электрических свойствах по отношению к электромагнитному полю;
 - б) в определенных магнитных и тепловых свойствах по отношению к электротехническому и магнитному полям;
 - в) в заданных электрических и химических свойствах по отношению к электромагнитному полю;
 - г) в определенных свойствах по отношению к электромагнитному полю.
2. Что необходимо знать о конкретном электротехническом материале, чтобы правильно его использовать в сельском хозяйстве?
 - а) основные свойства материалов из предложенной [технической литературы](#);
 - б) показатели свойств материалов из действующей специальной литературы;
 - в) все функциональные свойства материалов из действующей специальной литературы;
 - г) определенный уровень показателей свойств материалов гарантированный изготовителем и его рекламой.
3. Какая из последовательностей электротехнических материалов перечислена правильно (в соответствии с величиной их удельной проводимости)?
 - а) криопроводники, сверхпроводники, металлы, электролиты, полупроводники;
 - б) электролиты, полупроводники, металлы, криопроводники, сверхпроводники;
 - в) сверхпроводники, криопроводники, металлы, электролиты, полупроводники;
 - г) полупроводники, металлы, электролиты, сверхпроводники, криопроводники.
4. Когда электротехнический материал имеет кристаллическую структуру вещества?
 - а) если атомы или ионы расположены регулярно в узлах кристаллической решетки;
 - б) если атомы, ионы или молекулы расположены закономерно в узлах кристаллической решетки;
 - в) если элементарные частицы материала расположены регулярно в узлах кристаллической решетки;
 - г) если атомы или молекулы расположены закономерно в узлах кристаллической решетки.
5. В качестве каких электротехнических материалов используются в электрооборудовании пластической массы?
 - а) электроизоляционных, конструкционных, магнитных;
 - б) электроизоляционных, диэлектрических, магнитных;
 - в) диэлектрических, конструкционных, магнитных;
 - г) электроизоляционных, диэлектрических, конструкционных.
6. Какие свойства проводниковых материалов вы знаете?
 - а) низкое удельное сопротивление;
 - б) высокая удельная [электропроводность](#);

- в) способность к намагничиванию;
- г) способность изолировать токоведущие части электротехнических изделий.
7. Как происходит перенос электрических зарядов в металлических проводах?
- а) электропроводность металлов определяется возможностью движения свободных зарядов под действием внешнего электрического поля;
- б) существенную роль в этом процессе играет подвижность электронов;
- в) электроны совершают хаотическое тепловое движение;
- г) свободные заряды движутся в противоположенную сторону внешней электрического поля.
8. Что такое биметаллический проводник?
- а) сочетание проводникового и изоляционного материала;
- б) керамический материал;
- в) комбинирование двух металлов с различным удельным сопротивлением;
- г) сочетание дешевого доступного металла (сталь, [алюминий](#)) со слоем более дорогого (медь).
9. Электроизоляционные материалы характеризуются высоким значением
- а) удельной проводимости g ;
- б) удельного сопротивления g ;
- в) параметра $\text{tg}\delta$;
- г) магнитной проницаемости μ .
10. Единица удельного электрического сопротивления в системе СИ:
- а) $\text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$;
- б) $\text{См} \cdot \text{м}$;
- в) Ом ;
- г) $\text{Ом}/\text{м}$.
11. Требования, предъявляемые к материалам для реостатов и резисторов:
- а) большое удельное сопротивление;
- б) хорошая электропроводность;
- в) высокие изоляционные способности;
- г) высокая способность к переманчиванию.
12. Назовите материалы с большим значением электрического сопротивления:
- а) алюминий;
- б) германий;
- в) константан;
- г) гетинакс;
13. Параметр угла тангенса дельта ($\text{tg}\delta$) определяет:
- а) магнитные свойства материала;
- б) диэлектрическую проницаемость;
- в) диэлектрические потери;
- г) электрическую прочность.
14. Основное отличие полупроводников от проводников:
- а) у полупроводников более низкая удельная электрическая проводимость;
- б) у полупроводников более низкое удельное электрическое сопротивление;

- в) полупроводники обладают большей концентрацией свободных электронов, чем проводники;
- г) полупроводники обладает меньшей концентрацией свободных электронов, чем проводники.

15. Марка припоя проводникового материала:

- а) ПР-500;
- б) ПМП;
- в) ФК;
- г) ПОС-40.

16. Значение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей и жил кабеля:

- а) 1 МОм и 2 МОм;
- б) 5 МОм;
- в) $\geq 0,5$ МОм;
- г) $\leq 0,5$ МОм.

17. Назовите важнейшие свойства диэлектрических материалов:

- а) высокое удельное электрическое сопротивление;
- б) способность материала проводить ток;
- в) способность к намагничиванию;
- г) наличие р-п-перехода.

18. Что такое пробой диэлектрика?

- а) внезапная потеря электроизоляционной способности материала;
- б) резкое возрастание удельного электрического сопротивления материала;
- в) количество теплоты, выделяемое в диэлектрике при прохождении через него электрического тока;
- г) равновесное состояние материала, при котором количество теплоты, выделяемое вследствие диэлектрических потерь равно количеству теплоты, отводимому в окружающую среду.

19. Как влияет [влажность](#) на свойства электроизоляционных материалов?

- а) проникая в поры электроизоляционных материалов, вода улучшает диэлектрические свойства;
- б) в результате увлажнения уменьшается коэффициент диэлектрических потерь;
- в) под воздействием влажности электрические свойства большинства электроизоляционных материалов ухудшаются;
- г) в воде легко диссоциируют молекулы других веществ, что повышает электрическую проводимость материала.

20. Какими приборами проводится измерение сопротивления изоляции электрооборудования?

- а) вольтметром;
- б) мегаомметром
- в) амперметром;
- г) ваттметром.

21. Какими приборами можно измерить тангенс угла диэлектрических потерь ($-\text{tg}\delta$)?

- а) вольтметр;
- б) мост Е-7-11;
- в) амперметр;
- г) одновременно используя амперметр, вольтметр, ваттметр.

22. Показатели качества трансформаторного масла, входящие в сокращенный анализ:

- а) электропроводность;

- б) параметр $\tan \delta$;
 - в) пробивное напряжение;
 - г) удельное электрическое сопротивление.
23. Назначение жидких диэлектриков:
- а) препятствовать окислению проводников;
 - б) отводить тепло;
 - в) изолировать токоведущие части;
 - г) сохранять тепло.
24. Мощность диэлектрических потерь материала это:
- а) потери на перемагничивание;
 - б) энергия, образующаяся в диэлектрике при прохождении через него электрического тока;
 - в) потери на электропроводность;
 - г) потери на гистерезис.
25. Основные характеристики магнитных материалов:
- а) коэрцитивная сила;
 - б) относительная диэлектрическая проницаемость;
 - в) параметр $\tan \delta$;
 - г) остаточная индукция.
26. Магнитные потери это:
- а) потери на вихревые токи;
 - б) потери на электропроводность;
 - в) превращение части энергии магнитного поля в теплоту при перемагничивании материала;
 - г) активная мощность $P = U_2 \cdot I_c \cdot \tan \delta$.
27. Что характеризует магнитомягкие материалы:
- а) способность легко намагничиваться и размагничиваться;
 - б) широкая петля гистерезиса;
 - в) узкая петля гистерезиса;
 - г) высокие значения удельных магнитных потерь.
28. Электротехническая сталь это:
- а) сплав стали с кремнием;
 - б) сплав стали с никелем;
 - в) чистое железо;
 - г) сплав железа с кобальтом.
29. Почему сердечники трансформаторов изготавливают из тонколистовой электротехнической стали:
- а) с целью сокращения потерь на перемагничивание;
 - б) наиболее технологичный способ сборки;
 - в) с целью ухудшения отвода тепла от магнитопровода;
 - г) для уменьшения магнитной индукции.
30. Каким проводом выполняются воздушные линии электропередачи:
- а) ПЭЛ;
 - б) АППВ;

в) АС;

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

7.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Формы проведения учебных занятий выбираются преподавателем, исходя из дидактических целей, содержания материала и степени подготовки студентов. Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений программой профессионального модуля предусматривается проведение практических занятий.

Проведение теоретических и практических занятий должно осуществляться в специализированных кабинетах и лабораториях. Профессиональный модуль должен обеспечиваться учебно-методической документацией.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.