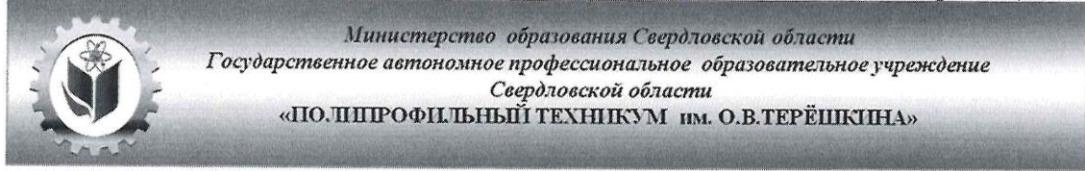


Приложение 6.4 ОПОП СПО ППКРС

**13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
(по отраслям)**



РАССМОТРЕНО НА МК:

Протокол № 20 от 26.06.2025 г.
Председатель МК Л.П. Писаренко Т.О. /



СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР:
И.Ю. Белова/
"12" августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

по программе подготовки
квалифицированных рабочих и служащих
**13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
(по отраслям)**
очное отделение

г. Лесной
2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.04. Электроматериаловедение» разработана на основе:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.04.2023 № 316);
- Примерной образовательной программы;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.09.2020 № 660н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь-электрик»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24 августа 2022 года N 762 (с изменениями на 20 декабря 2022 года) Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования";
- Приказ Минпросвещения России от 08 ноября 2021 г. № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 5 августа 2020 г. «О практической подготовке обучающихся (в ред. Приказа Минобрнауки РФ N 1430, Минпросвещения РФ N 652 от 18.11.2020);
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534);
- Устава ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В.Терёшкина» № 788-ПП 09.11.2016г;
- Положения об очном отделении ГАПОУ СО «ПТ им. О.В.Терёшкина»;
- Положение о разработке и утверждении рабочей программы учебной дисциплины, циклов ОГСЭ, ЕН, ОП/ПМ ОПОП;
- Положения о самостоятельной работе ГАПОУ СО «ПТ им. О.В.Терёшкина»;
- Положения по планированию, организации и проведению лабораторных, практических работ ГАПОУ СО «ПТ им. О.В.Терёшкина»;
- Положения о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов ГАПОУ СО «ПТ им. О.В.Терёшкина»;
- Положения о формировании КУМО ОПОП ГАПОУ СО «ПТ им. О. В. Терёшкина».

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК: ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В.Терёшкина»

РАЗРАБОТЧИК:

Писаренко Татьяна Олеговна, преподаватель общепрофессионального и профессионального цикла

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины
2.2. содержание дисциплины
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....
3.1. Материально-техническое обеспечение
3.2. Учебно-методическое обеспечение
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....
не указаны страницы

1. 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1. Область применения рабочей программы

Учебная дисциплина «ОП.04. Электроматериаловедение» предназначена для реализации требований ФГОС СПО 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) утвержденным приказом Минпросвещения России от 28.04.2023 N 316 (ред. от 27.03.2025) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)" и является частью образовательной программы 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), входящей в состав укрупненной группы 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика. Программа может быть реализована в профессиональном обучении.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина «ОП.04. Электроматериаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО и примерной образовательной программой 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям).

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.2 Выполнять монтаж электрических сетей	Пользоваться приборами, инструментами и приспособлениями, Производить выбор типа кабеля по условиям работы; Выбирать инструменты и приспособления для производства работ по регулировке и сдаче цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ после ремонта Выбирать инструменты и	Типы электропроводок и технологию их выполнения; Типы источников света, их характеристики; Типы осветительных электроустановочных изделий, приборов и аппаратов, их устройство и характеристики; Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по регулировке и сдаче оборудования трансформаторных подстанций и распределительных	Выполнения электропроводок на изолированных опорах, непосредственно по строительным конструкциям, на лотках, на струнах, в трубах, под штукатуркой, в каналах, в коробах

	<p>приспособления для производства работ по регулировке и сдаче электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования после ремонта</p> <p>Измерять емкость, индуктивность и частоту электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования</p> <p>Измерять емкость, индуктивность и частоту, фазы электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования</p> <p>Определять полярность обмоток оборудования цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ</p> <p>Определять полярность обмоток электрооборудования</p> <p>Определять степень увлажненности изоляции трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ</p> <p>Определять степень</p>	<p>устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10кВ после ремонта</p> <p>Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации журнал выдачи и возврата ключей от электроустановок; журнал или картотека дефектов и неполадок на электрооборудовании; журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики; журнал учета работ по нарядам и распоряжениям; журнал учета электрооборудования; журналы учета электрооборудования кабельный журнал.</p> <p>комплект производственных инструкций по эксплуатации электроустановок цеха, участка (подразделения)</p>	
--	--	--	--

	увлажненности изоляции электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования		
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы определять необходимые ресурсы	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	42
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
теоретическое обучение	12
лабораторные занятия	0
практические занятия	20
консультации	2
самостоятельные работы	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена по билетам	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Электроматериаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем часов	Уровень освоения	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4	5
Тема 1.1. Строение вещества				ОК 01-03 ПК 1.2
Тема 1.1. Общие сведения о строении вещества	Содержание 1. Виды связи. Кристаллические вещества Аморфные и аморфно-кристаллические вещества	1	2	
Тема 1.2. Классификация электроматериалов	Содержание 2. Классификация материалов по электрическим свойствам Классификация материалов по магнитным свойствам	1	2	ОК 01-03 ПК 1.2
	В том числе практических занятий 3-4. Практическая работа №1. Работа с набором материалов	2	3	
	Раздел 2. Проводниковые материалы			
Тема 2.1. Общие сведения о проводниковых материалах	Содержание 5. Классификация проводниковых материалов Основные свойства и характеристики проводниковых материалов	1	2	ОК 01-03 ПК 1.2
	В том числе практических занятий 6-7. Практическая работа №2. Измерение удельного сопротивления материалов	2	2	
	8-9. Практическая работа №3. Определение марок проводов по образцам	2	2	
	Содержание 10. Медь и ее сплавы Алюминий и его сплавы Железо и его сплавы	1	2	
	Содержание 11. Материалы для электроугольных изделий. Проводящие и резистивные композиционные материалы. Контактолы	1	2	
Тема 2.2. Материалы с высокой проводимостью	В том числе практических занятий и лабораторных работ 12-13. Практическая работа № 4. Электроды, щетки электрических машин, угольные порошки, их состав, свойства и применение.	2	3	ОК 01-03 ПК 1.2
	Содержание 14. Материалы для скользящих контактов. Материалы для размыкающих	1	2	
Тема 2.6. Материалы для				ОК 01-03 ПК 1.2

подвижных контактов	контактов				OK 01-03 ПК 1.2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ					
	15-16. Практическая работа №5. Исследование контактных пар на износостойкость		2	3		
Тема 2.7. Припои и конструкционные материалы	Содержание					
	17. Припои. Металлокерамика. Металлические покрытия. Проводниковые изделия		1	2	OK 01-03 ПК 1.2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ					
	18-19. Практическая работа №6. Исследование состава припоев различных марок		2	3		
Раздел 3. Полупроводниковые материалы						
Тема 3.1. Полупроводники и их соединения	Содержание					
	20. Свойства полупроводников: Германий Ge, Кремний Si, Селен, Теллур Полупроводниковые соединения: Сложные полупроводники и халькогениды свинца. Оксидные полупроводники. Стеклообразные полупроводники. Органические полупроводники		1	2	OK 01-03 ПК 1.2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ					
	21-22. Практическая работа №7. Исследование зависимости сопротивления полупроводников от воздействия света и тепла		2	3		
Раздел 4. Диэлектрические и магнитные материалы						
Тема 4.1. Свойства диэлектриков	Содержание					
	23. Электрические свойства. Механические свойства. Тепловые свойства. Влажностные свойства. Физико-химические свойства		1	2	OK 01-03 ПК 1.2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ					
	24-25. Практическая работа №8. Исследование электрических и механических свойств образцов диэлектрических материалов		2	3		
Тема 4.2. Твердые органические диэлектрики	Содержание					
	26. Полимеризационные и поликонденсационные синтетические полимеры. Электроизоляционные пластмассы. Слоистые пластики и фольгированные материалы. Электроизоляционные материалы на основе каучуков. Лаки и эмали, компаунды и флюсы		1	2	OK 01-03 ПК 1.2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ					
	27-28. Практическая работа №9. Применение заливочных масс и лаков при электромонтаже		2	3		
Тема 4.3. Твердые	Содержание					

неорганические диэлектрики	29. Стекло. Керамика. Неорганические электроизоляционные пленки. Слюдя и материалы на ее основе	1	2	ПК 1.2
Тема 4.4. Диэлектрики на основе жидкостей и газа	Содержание			OK 01-03 ПК 1.2
	30. Жидкие диэлектрики. Газообразные диэлектрики. Активные диэлектрики	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	31-32. <i>Практическая работа №10.</i> Испытание трансформаторного масла на наличие влаги и на прозрачность (пригодность для использования)	2	3	
	33-34. Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к экзамену. Изучение и проработка вопросов к экзамену.	2		OK 01-03 ПК 1.2
	35-36. Консультация	2		OK 01-03 ПК 1.2
	37-38-39-40-41-42. Промежуточная аттестация в форме экзамена по билетам	6		OK 01-03 ПК 1.2
	ВСЕГО	42		

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 ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

1. Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «плакаты, планшеты, стенды».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа- проектор.

2. Оборудование демонстрационное:

- модели электродвигателей различных типов (6 шт),
- модели измерительных приборов (6 шт),
- пускатели магнитные ПМЕ,
- контакторы, тепловые реле,
- рабочее место педагога (1 стол, 1 стул),
- ученические столы,
- стулья,
- доска классная,
- Компьютер,
- Мультимедийное оборудование;
- Документ-камера MimioView;
- Интерактивная приставка MimioTeach (с гибким магнитным листом);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- Проводники: Образцы проводов (ПВ-1, ПВ-3, АПВ), кабелей (ВВГ, АВБбШв), шин медных и алюминиевых.
- Изоляторы: Фарфоровые, стеклянные, полимерные (устройства для крепления СИП, изоляторы ВЛ).
- Изоляционные материалы: Лента изоляционная ХБ и ПВХ, трубы термоусаживаемые, изоляционные плиты, текстолит, гетинакс.
- Магнитные материалы: Листовая электротехническая сталь, ферритовые сердечники.
- Плавкие вставки и автоматы: Набор предохранителей, биметаллические пластины от автоматов.
- Инструмент для обработки: Клещи для снятия изоляции, обжимной инструмент, нож электромонтажника.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания Радченко, М. В.

Электротехническое материаловедение / М. В. Радченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 116 с. — ISBN 978-5-507-52790-8.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые ОК и ПК	Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
ОК 01-03 ПК 1.2	<p>Знает:</p> <p>Типы электропроводок и технологию их выполнения;</p> <p>Типы источников света, их характеристики;</p> <p>Типы осветительных электроустановочных изделий, приборов и аппаратов, их устройство и характеристики;</p> <p>Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по регулировке и сдаче оборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10KV после ремонта</p> <p>Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации</p> <p>журнал выдачи и возврата ключей от электроустановок;</p> <p>журнал или картотека дефектов и неполадок на электрооборудовании;</p>	<p>анализирует задачу и выделяет её составные части, структурирует получаемую информацию; проявляет коммуникацию в ходе выполнения работ, грамотно оформляет документы, обосновывает и объясняет свои действия, классифицирует материалы по различным признакам, определяет, из какого металла изготовлен проводник; определяет исправность полупроводникового прибора; определяет материал диэлектрика; определяет наличие влаги в трансформаторном масле; определяет пригодность материалов для дальнейшего использования; пользуется эпоксидными смолами; пользуется изолирующими средствами, Применяет заливочные массы и лаки при электромонтаже, определяет характеристики материалов по справочникам, выбирает материалы по их свойствам и условиям эксплуатации, анализировать причины</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание знаний на занятиях.</p> <p>Оценивание выполнения индивидуальных практических заданий.</p> <p>Проведение экзамена по билетам</p>

	<p>журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики;</p> <p>журнал учета работ по нарядам и распоряжениям;</p> <p>журнал учета электрооборудования;</p> <p>журналы учета электрооборудования</p> <p>кабельный журнал.</p> <p>комплект производственных инструкций по эксплуатации электроустановок цеха, участка (подразделения)</p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>строктуру плана для решения задач;</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации,</p>	<p>изменения свойств материалов</p>	
--	---	-------------------------------------	--

	<p>современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>особенности социального и культурного контекста</p> <p>правила оформления документов и построения устных сообщений</p>		
ОК 01-03 ПК 1.2	<p>Умеет:</p> <p>Пользоваться приборами, инструментами и приспособлениями, Производить выбор типа кабеля по условиям работы;</p> <p>Выбирать инструменты и приспособления для производства работ по регулировке и сдаче цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ после ремонта</p> <p>Выбирать инструменты и приспособления для производства работ по регулировке и сдаче электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования</p>		

	<p>технологического оборудования после ремонта</p> <p>Измерять емкость, индуктивность и частоту электрических аппаратов, устройства</p> <p>техноснабжения, электрооборудования технологического оборудования</p> <p>Измерять емкость, индуктивность и частоту, фазы электрических аппаратов, устройств</p> <p>электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования</p> <p>Определять полярность обмоток оборудования цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ</p> <p>Определять полярность обмоток электрооборудования</p> <p>Определять степень увлажненности изоляции трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ</p> <p>Определять степень увлажненности изоляции электрических</p>		
--	--	--	--

	<p>аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определять этапы решения задачи;</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи для поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структуринировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне</p>		
--	--	--	--

	<p>информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>		
--	--	--	--

Перечень вопросов к экзамену

1. Классификация электротехнических материалов Назовите основные группы электротехнических материалов и приведите примеры их применения.
2. Проводниковые материалы Что такое удельное сопротивление проводника? От каких факторов оно зависит?
3. Медь и её свойства Почему медь широко используется в электротехнике? Перечислите её основные свойства.
4. Алюминий как проводниковый материал Каковы преимущества и недостатки

- алюминия по сравнению с медью?
5. Сверхпроводники Что такое явление сверхпроводимости? Где применяются сверхпроводящие материалы?
6. Полупроводниковые материалы Назовите основные полупроводниковые материалы и объясните их свойства.
7. Кремний в электронике Почему кремний является основным материалом для производства полупроводниковых приборов?
8. Легирование полупроводников Что такое легирование? Как оно влияет на свойства полупроводников?
9. Диэлектрики Что такое диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери?
10. Пьезоэлектрические материалы Объясните явление пьезоэффекта и приведите примеры пьезоэлектрических материалов.
11. Сегнетоэлектрики Что такое сегнетоэлектрики? Где они применяются?
12. Магнитные материалы Назовите основные характеристики магнитных материалов (магнитная проницаемость, коэрцитивная сила).
13. Ферриты Что такое ферриты? Чем они отличаются от других магнитных материалов?
14. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы В чём различие между магнитомягкими и магнитотвёрдыми материалами? Приведите примеры.
- 15.. Изоляционные материалы Какие требования предъявляются к изоляционным материалам в электротехнике?
- 16.. Тепловые свойства материалов Что такое теплопроводность? Как она влияет на работу электронных устройств?
17. Композитные материалы Что такое композиты? Приведите примеры их использования в электротехнике.
18. Материалы для печатных плат Какие материалы используются для изготовления печатных плат и почему?
19. Проводящие полимеры Что такое проводящие полимеры? Где они применяются?
20. Наноматериалы в электротехнике Какие уникальные свойства имеют наноматериалы? Приведите примеры их применения.
21. Материалы для аккумуляторов Какие материалы используются в современных аккумуляторах? Объясните их роль.
22. Термоэлектрические материалы Что такое термоэлектрический эффект? Где используются термоэлектрические материалы?
23. Оптические материалы Какие материалы используются в оптоэлектронике? Приведите примеры.
24. Влияние температуры на свойства материалов Как температура влияет на электропроводность и магнитные свойства материалов?
25. Экологические аспекты использования материалов Какие материалы являются наиболее экологичными? Как утилизируются электротехнические материалы?

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии:

Оценка лабораторно-практических работ.

Оценка «отлично» ставится, если студент:

1. Правильно определил цель работы;

2. Выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения экспериментов и измерений;
3. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для эксперимента необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
4. Грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;
5. Эксперимент осуществлял по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но:

1. Эксперимент проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
2. Или было допущено два-три недочета;
3. Или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
4. Или эксперимент проведен не полностью;
5. Или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент:

1. Правильно определил цель работы; работу выполнил правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;
2. Или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу эксперимента провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения эксперимента и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;
3. Эксперимент проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
4. Допустил грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент:

1. Не определил самостоятельно цель работы; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
2. Или эксперименты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;
3. Или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";
4. допущены две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

Оценка устного ответа на экзамене

«**Отлично**» - обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений. Ответил на все дополнительные вопросы.

«Хорошо» - обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы, показал хорошие знания в рамках учебного материала. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«Удовлетворительно» - обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала.. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы

«Неудовлетворительно» - обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов