

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
ОП.05 «Электроматериаловедение»

специальности
13.02.07 «Электроснабжение»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин
и профессиональных модулей
«16» июня 2025 года, протокол №13

Председатель ПЦК Табарова /Ю.А. Табарова/

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 13.02.07 Электроснабжение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 16.04.2024 № 225.

Разработчик: Власова Л.И. – преподаватель высшей квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске

Рецензенты:

Внешний рецензент: Коноплянкин С.В. – преподаватель высшей квалификационной категории Энгельсского технологического института СГТУ имени Гагарина Ю.А.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 «Электроматериаловедение»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 «Электроснабжение».

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина «Электроматериаловедение» входит в общепрофессиональный цикл ППССЗ.

1.3 Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для определения основных свойств электроматериалов по маркам, проведения испытания свойств материалов, подбора для выбора материалов в профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины направлено на 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 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;

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

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

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

ПК 1.2 Производить ремонт оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 кВ включительно.

ПК 4.2. Выполнять работы по монтажу воздушных линий электропередачи.

ПК 5.2. Выполнять работы по монтажу кабельных линий электропередачи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- общие сведения о строении материалов;
- классификацию электротехнических материалов;
- механические, электрические, тепловые, физико-химические характеристики материалов;

- основные типы проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, их свойства и области применения;
- основные сведения об электромонтажных изделиях;
- маркировку электроизоляционных изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- определять характеристики материалов, используя справочники;
 - выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- определять свойства материалов по их маркировке

Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 78 часа.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	78
в том числе:	
теоретическое обучение	38
практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	34
лабораторные работы	-
самостоятельная работа	2
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	2

2. 2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электроматериаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные свойства и характеристики материалов		22		
Тема 1.1 Общие сведения о строении веществ	Содержание учебного материала Структура как характеристика строения материалов. Уровни строения материалов: атом, молекула, фаза. Виды химической связи. Ковалентная, ионная и металлическая связи. Агрегатные состояния материалов: газы, жидкости, твердые тела. Кристаллические и аморфно-кристаллические твердые тела. Связь между структурой и свойствами материалов.	6	ОК 01 – 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 4.2 ПК 5.2	1-5
	Практическое занятие 1.Определение дефектов кристаллического строения.	2		
Тема 1.2. Основные характеристики электротехнических материалов	Содержание учебного материала 1. Электротехнические материалы: понятие, назначение и классификация. Электрические характеристики электротехнических материалов. Тепловые и физико-химические свойства электротехнических материалов. 2. Механические свойства материалов и методы их измерения. Твердость. Методы определения твердости. Упругость. Вязкость. Ударная вязкость. Пластичность. Относительное удлинение и сужение материалов при растяжении, сжатии и статическом изгибе.	8	ОК 01 – 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 4.2 ПК 5.2	1-5
	Практическое занятие 1.Исследование механических свойств металлов. 2.Испытание металлов на твёрдость методом Бринелля 3.Испытание металлов на твёрдость методом Роквелла	6		

Раздел 2. Проводниковые материалы		14		
Тема 2.1 Основные свойства и параметры проводниковых материалов	Содержание учебного материала 1. Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию, электропроводности, температуре плавления, химической стойкости, механическим свойствам. 2. Электропроводность, удельное сопротивление, удельная проводимость проводниковых материалов, ее связь с теплопроводностью. Температурный коэффициент удельного сопротивления. Зависимость электропроводности от примесей в материалах. Тепловое расширение тел. 3. Проводниковые материалы высокой проводимости и их применение в электротехнической промышленности. Жаростойкие проводниковые материалы. Материалы для подвижных контактов. Проводниковые сплавы: разновидности, назначение, область и особенности применения.	8	ОК 01 – 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 4.2 ПК 5.2	1-5
	Практическое занятие 1. Сравнительная характеристика проводниковых материалов высокой проводимости и высокого сопротивления 2. Измерение удельного сопротивления проводников. 3. Расшифровка марок монтажных проводов	6		
Раздел 3. Полупроводниковые материалы		14		
Тема 3.1 Физические процессы в полупроводниках	Содержание учебного материала 1. Классификация полупроводниковых материалов. Механизмы собственной и примесной электропроводности. Влияние внешних факторов на проводимость полупроводников. 2. Применение основных свойств полупроводниковых материалов для производства изделий охранно-пожарной сигнализации.	6	ОК 01 – 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 4.2 ПК 5.2	1-5
	Практическое занятие 1. Изучение основных характеристик полупроводниковых материалов 2. Определение зависимости сопротивления полупроводников и металлов от температуры. 3. Определение параметров и подбор полупроводниковых материалов 4. Работа с полупроводниковыми приборами	8		

Раздел 4. Диэлектрические материалы		16		
Тема 4.1 Диэлектрические материалы, классификация и свойства	Содержание учебного материала 1.Классификация диэлектриков по агрегатному состоянию, назначению, видам поляризации, тепловым и механическим свойствам. Поляризация диэлектриков. Пробой диэлектриков. Виды и механизмы пробоя. 2. Твердые и твердеющие органические диэлектрики. Сущность полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Композиционные материалы. Пластмассы. Состав, основные свойства, классификация, основы технологии формообразования пластмассовых элементов приборов. 3. Лаки, эмали, компаунды, каучуки, резины: их свойства и применение. Неорганические диэлектрики. Керамика и стекло. Их состав, структура, электрические, физические, механические и химические свойства. Основные марки стекол. Основы технологии получения стекло- и керамических изделий. Область их применения в технике. Требования, предъявляемые к электроизоляционным материалам, применяемым в силовых трансформаторах и конденсаторах	6	ОК 01 – 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 4.2 ПК 5.2	1-5
	Практическое занятие 1.Сравнительная характеристика органических и неорганических диэлектриков 3.Определение электрической прочности твёрдых диэлектриков 4.Определение электрической прочности газообразных диэлектриков 5.Определение поверхностного перекрытия изоляторов	10		1-5
Раздел 5. Магнитные материалы.		6		
Тема 5.1 Основные свойства магнитных материалов	Содержание учебного материала 1.Классификация электротехнических материалов по магнитным свойствам. Магнитная проницаемость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Кривая намагничивания. 2. Петля гистерезиса. Потери энергии при перемагничивании. Классификация магнитных материалов: магнитомягкие, магнитотвердые и материалы специального назначения.	4	ОК 01 – 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 4.2 ПК 5.2	1-5
	Практическое занятие Определение параметров и подбор магнитных материалов	2		

Самостоятельная работа обучающихся	2		
Консультации	2		
Промежуточная аттестация в форме экзамена	2		
Всего:	78		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета материаловедения и лаборатории электротехнических материалов.

Оборудование учебного кабинета материаловедения:

- мультимедийный комплекс;
- компьютер имеет доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (25 мест);
- комплект учебно-методической документации;
- образцы материалов (стали, чугуна, цветных металлов);
- образцы неметаллических электротехнических материалов;
- приборы для измерения свойств материалов (пресса, микроскоп металлографический, печь, твёрдомер и т.д.).

Лаборатория электротехнических материалов

- мультимедийный комплекс;
- компьютер имеет доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (25 мест);
- комплект учебно-методической документации;
- набор проводников по теме «Электропроводность»;
- прибор для измерения сопротивления изоляции;
- комплект соединительных проводников и кабелей;
- мультиметр;
- осциллограф;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- магнитотвердые материалы;
- магнитомягкие материалы;
- барьерный эффект, фотопроводимость, прямой и обратный пьезоэффект.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Печатные и электронные издания

Основные учебные издания

1. Адаскин, А. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 335 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830538> .
2. Алексеев, В. С. Материаловедение : учебное пособие для СПО / В. С. Алексеев. — Саратов : Научная книга, 2023. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1894-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87077>
3. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865718> .
4. Журавлева Л.В. Основы электроматериаловедения: учебное издание / Журавлева Л.В. - М.: Академия, 2024. - 288 с., 4-е изд., стер., ISBN 978-5-0054-2556-0

Дополнительные учебные издания:

5. Материаловедение : учебник для СПО / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 356 с. — ISBN 978-5-4488-0866-1, 978-5-4497-0618-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96962>

Электронно-библиотечная система:

1. ЭБС «Znanium»
2. ЭБС«PROФобразование»

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.

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>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;</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;</p> <p>ПК 1.2 Производить ремонт оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 килowатт включительно.</p> <p>ПК 4.2. Выполнять работы по монтажу воздушных</p>	<ul style="list-style-type: none">– индивидуальные и фронтальные опросы;– самопроверка;– взаимопроверка;– тестирование;– защита проектов;– защита портфолио;– практическая работа;– контрольная работа;- внеаудиторная самостоятельная работа

<p>линий электропередачи. ПК 5.2. Выполнять работы по монтажу кабельных линий электропередачи.</p>	
<p>В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять характеристики материалов, используя справочники; – выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации для выполнения работ; определять свойства материалов по их маркировке 	<ul style="list-style-type: none"> – индивидуальные и фронтальные опросы; – самопроверка; – взаимопроверка; – тестирование; – защита портфолио; – контрольная работа.
<p>В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общие сведения о строении материалов; – классификацию электротехнических материалов; – механические, электрические, тепловые, физико-химические характеристики материалов; – основные типы проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, их свойства и области применения; – основные сведения об электромонтажных изделиях; – маркировку электроизоляционных изделий 	<ul style="list-style-type: none"> – индивидуальные и фронтальные опросы; – самопроверка; – взаимопроверка; – тестирование; – защита портфолио; – контрольная работа.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

4.2.1. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

– достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

– адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

– надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

– комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

– объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти балльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2), лабораторных работ (Приложение 3) и самостоятельных работ (Приложение 4) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.