

Приложение 2.2.6.
к ОПОП-П по специальности
13.02.12 Электрические станции, сети их релейная защита и
автоматизация

Рабочая программа дисциплины
«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....2

1. Общая характеристика Ошибка! Закладка не определена.

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы **Ошибка! Закладка не определена.**

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ Ошибка! Закладка не определена.

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2. Содержание дисциплины **Ошибка! Закладка не определена.**

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ Ошибка! Закладка не определена.

3.1. Материально-техническое обеспечение **Ошибка! Закладка не определена.**

3.2. Учебно-методическое обеспечение..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.... Ошибка! Закладка не определена.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Материаловедение»: формирование знаний в области физических основ общего материаловедения, изучение современных конструкционных материалов и их свойств, технологии получения деталей из металлических, порошковых и композиционных материалов.

Дисциплина «Материаловедение» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	– структуру плана для решения задач	
	– определять этапы решения задачи	– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02	– выделять наиболее значимое в перечне информации	– приемы структурирования информации	
	– оценивать практическую значимость результатов поиска	– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК 03	– применять современную научную профессиональную терминологию	– современная научная и профессиональная терминология	
ОК 04	– организовывать работу коллектива и команды	– психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	
	– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	– основы проектной деятельности	
ОК 05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по	– правила оформления документов и построения устных	

	<i>профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</i>	<i>сообщений</i>	
ПК 1.2	<i>– выполнять осмотр, проверять работоспособность, определять повреждения, оценивать техническое состояние, отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы электрооборудования</i>	<i>– безопасные методы работ на электрооборудовании</i>	<i>– в определении технического состояния электрооборудования</i>
ПК 2.1	<i>– контролировать и управлять режимами работы основного и вспомогательного оборудования</i>	<i>– назначение, принцип работы основного и вспомогательного оборудования</i>	<i>– в производстве включения в работу и остановки оборудования</i>
ПК 2.3	<i>– составлять техническую документацию по эксплуатации электрооборудования</i>	<i>– правила оформления технической документации по эксплуатации электрооборудования</i>	<i>– в оформлении оперативно-технической документации</i>
	<i>применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</i>	<i>инструкции по эксплуатации оборудования</i>	
ПК 3.1	<i>– обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов</i>	<i>– технологический процесс производства электроэнергии</i>	<i>– в обслуживании систем контроля и управления производства, передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов</i>

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименования темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	знания: - современные достижения в производстве и применении электротехнических материалов;	Тема 4.5. Основы нанотехнологии	2	углубление подготовки обучающихся, как необходимого условия обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с потребностями
2	знания:	Тема 4.4.	4	

	- свойства и область применения электротехнических, неметаллических и композиционных материалов ;	Электроизоляционные стекла и керамика		регионального рынка труда.
3	умения: <ul style="list-style-type: none"> — определять тип волокнистого материала используемого в электрооборудовании; знания: <ul style="list-style-type: none"> — классификация, материалов по их термической устойчивости; 	Тема 4.3. Диэлектрические материалы	2	
4	умения: <ul style="list-style-type: none"> — определять материал по их характеристикам знания: <ul style="list-style-type: none"> — классификацию, конструктивные особенности, материалов с особыми электрическими свойствами 	Тема 4.2. Материалы с особыми электрическими свойствами	4	
ИТОГО			12	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	86	
теоретические занятия	66	
практические занятия	20	20
лабораторные занятия	-	
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	
Самостоятельная работа	-	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6	
Всего	92	

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий.	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы металловедения		24/6	
Тема 1.1. Введение. Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов и методы их испытаний	Содержание	12/6	
	Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток. Свойства металлов.	2	ПК 1.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Электропроводность металлических проводников. Методы определения технологических свойств металлов.	2	
	Методы механических испытаний металлов.	2	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие 1 Способы упрочнения металлов и сплавов.	2	
	Практическое занятие 2 Кристаллизация металлов.	2	
	Практическое занятие 3 Построение кривых охлаждения при кристаллизации металлов (проверка отчёта выполненной работы)	2	
Тема 1.2. Основы теории сплавов. Основы термической обработки	Содержание	12/-	
	Понятие о сплавах. Классификация сплавов. Основные диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Диаграмма состояния железо - цементит. Фазовые и структурные составляющие. Структура сплавов железо - цементит. Определения кривых, структурные составляющие. Сплавы - стали и чугуны.	2	
	Виды термической обработки. Превращения в сталях при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита.	2	

	Технология объемной термической обработки (отжиг и нормализация, закалка, отпуск и старение).	2	
	Поверхностное упрочнение. Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование).	2	
	Диффузионная металлизация. Поверхностная закалка. Среды для нагрева и охлаждения при термической обработке.	2	
Раздел 2. Конструкционные материалы		24/12	
Тема 2.1. Углеродистые стали и чугуны. Легированные стали	Содержание	12/6	
	Основные понятия о сплавах. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и их свойства. Диаграмма состояния железо-углерод.	2	OK 01 OK 02 OK 03
	Превращения, происходящие в сплавах при медленном охлаждении. Понятие о чугуне и стали. Виды чугунов, их структура, свойства, применение и маркировка.	2	
	Углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Применение сталей в электроэнергетике.	2	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие 4 Расшифровка марок углеродистых сталей.	2	
	Практическое занятие 5 Строение, свойства, классификация и маркировка чугуна.	2	
	Практическое занятие 6 Расшифровка марок легированных сталей.	2	
Тема 2.2. Сплавы цветных металлов	Содержание	10/3	
	Медно-цинковые сплавы (латуни). Влияние цинка и других элементов на свойства латуней. Маркировка латуней. Свойства и область применения латуней.	2	OK 01 OK 02 OK 03
	Бронзы, их состав, свойства и область применения. Маркировка бронз.	2	
	В том числе практических занятий	3	
	Практическое занятие 7 Определение сопротивления алюминиевого проводника.	2	
	Практическое занятие 8	2	

	Определение потери мощности в голом медном проводе.		
	Практическое занятие 9 Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов.	2	
Тема 2.3. Коррозия металлов	Содержание	2/-	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Сущность коррозии металлов. Вред, наносимый коррозией металлов народному хозяйству. Виды коррозии. Виды разрушений от коррозии. Выбор способа защиты от коррозии в зависимости от условий работы деталей и конструкции в целом.	2	
Раздел 3. Основные способы обработки материалов		4/-	
Тема 3.1. Основные способы обработки материалов	Содержание	4/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Сущность процесса сварки. Основные способы сварки. Виды сварочных соединений и швов. Свариваемость сталей (металлургическая и технологическая) понятия, признаки.	2	
	Методы резки металлов. Сущность процессов пайки, её достоинства и недостатки. Основные сведения о процессе резания металлов. Обработка резанием неметаллических материалов.	2	
Раздел 4. Материалы с особыми физическими свойствами		34/2	
Тема 4.1. Материалы с особыми магнитными свойствами	Содержание	4/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Общие сведения. Магнитные характеристики и свойства материалов.	2	
	Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Применение магнитных материалов в промышленности.	2	
Тема 4.2. Материалы с особыми электрическими свойствами	Содержание	4/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Электрические свойства проводниковых материалов и их зависимость от внешних условий.	2	
	Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы с большим удельным сопротивлением. Угольные материалы	2	
Тема 4.3. Диэлектрические материалы	Содержание	20/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрическая прочность диэлектриков.	2	
	Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков.	2	
	Газообразные диэлектрики, их свойства и применение.	2	

	Жидкие диэлектрики, их свойства и применение.	2	
	Полимеры, их получение, свойства, применение. Резины. Лаки, эмали, компаунды, клеи. Их классификация, свойства, применение.	2	
	Волокнистые материалы. Минеральные диэлектрики.	2	
	Пропитанные волокнистые материалы: лакоткани, стеклолакоткани, лакобумаги, лакированные гибкие трубки, их свойства и область применения.	2	
	Активные диэлектрики.	2	
	Слюда, её свойства и область применения. Электроизоляционные материалы из слюды (миканиты, микаленты, микафолий), технология их получения, состав и свойства.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 10 Определение рассеиваемой в диэлектрике конденсатора мощности.	2	
Тема 4.4. Электроизоляционные стекла и керамика	Содержание	4/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Электроизоляционные стекла, их состав, свойства, классификация, характеристики и область применения. Электрокерамические материалы, их свойства и классификация.	2	
	Разновидности электротехнической керамики. Свойства и применение электротехнического фарфора и стеатита. Общие сведения о технологии изготовления стекла, ситаллов и керамики.	2	
Тема 4.5. Основы нанотехнологии	Содержание	2/-	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Основные понятия и положения нанотехнологии. Аппаратные средства. Методы молекулярного дизайна. Графен, углеродные нанотрубки и фуллерены.	2	
Промежуточная аттестация: экзамен		6	
Всего:		92	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Материаловедения и основ бережливого производства», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные издания

1. Вологжанина С.А. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.А. Вологжанина, А.Ф. Иголкин. – 4-е изд., испр.- М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 496 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512209>

2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517485>

3. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517486>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Электротехнические и конструкционные материалы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [В.Н. Бородулин, В.М. Матюнин и др.]; под. Ред. В.А.Филикова. – 9-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 280 с.

2. Солнцев Ю.П. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.П. Солнцев, С.А. Вологжанина, А.Ф. Иголкин. – 13-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 496 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: - виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; - виды прокладочных и уплотнительных материалов; - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; - классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; - методы измерения параметров и определения свойств материалов; - основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; - основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; - основные свойства полимеров и их использование; - особенности строения металлов и сплавов; - свойства смазочных и абразивных материалов; - способы получения композиционных материалов; - сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.	- называет виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; - называет виды прокладочных и уплотнительных материалов; - рассказывает закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; - называет классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; - называет методы измерения параметров и определения свойств материалов; - рассказывает основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; - рассказывает основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; - основные свойства полимеров и их использование; - называет особенности строения металлов и сплавов; - называет свойства смазочных и абразивных материалов; - называет способы получения композиционных материалов; - рассказывает о сущности технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.	Устный опрос, практические работы, тестирование, проверочные, самостоятельные и контрольные работы; оценка при защите практических занятий

<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; - определять твердость материалов; - определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; - подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; - подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей. 	<ul style="list-style-type: none"> - определяет свойства и классифицирует конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; - определяет твердость материалов; - определяет режимы отжига, закалки и отпуска стали; - подбирает конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; - подбирает способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей. 	
---	--	--