

**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

<b>СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Общая характеристика .....</b>	Ошибка! Закладка не определена.
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины ....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	
<b>2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.2. Содержание дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Материально-техническое обеспечение .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ....</b>	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:

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>	<b>Владеть навыками</b>
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

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

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

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

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

## 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
<b>Раздел 1. Основы металловедения</b>		<b>24/6</b>	
<b>Тема 1.1. Введение. Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов и методы их испытаний</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/6</b>	
	Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток. Свойства металлов.	2	ПК 1.2 ПК 2.3
	Электропроводность металлических проводников. Методы определения технологических свойств металлов.	2	ОК 01 ОК 02
	Методы механических испытаний металлов.	2	ОК 03
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие 1</b> Способы упрочнения металлов и сплавов.	2	
	<b>Практическое занятие 2</b> Кристаллизация металлов.	2	
	<b>Практическое занятие 3</b> Построение кривых охлаждения при кристаллизации металлов (проверка отчёта выполненной работы)	2	
<b>Тема 1.2. Основы теории сплавов. Основы термической обработки</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/-</b>	
	Понятие о сплавах. Классификация сплавов. Основные диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 02
	Диаграмма состояния железо - цементит. Фазовые и структурные составляющие. Структура сплавов железо - цементит. Определения кривых, структурные составляющие. Сплавы - стали и чугуны.	2	ОК 03
	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	
<b>Раздел 2. Конструкционные материалы</b>		<b>24/12</b>	
<b>Тема 2.1. Углеродистые стали и чугуны.</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/6</b>	
<b>Легированные стали</b>	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	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие 4</b> Расшифровка марок углеродистых сталей.	2	
	<b>Практическое занятие 5</b> Строение, свойства, классификация и маркировка чугуна.	2	
	<b>Практическое занятие 6</b> Расшифровка марок легированных сталей.	2	
<b>Тема 2.2. Сплавы цветных металлов</b>	<b>Содержание</b>	<b>10/3</b>	
	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	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>3</b>	
	<b>Практическое занятие 7</b> Определение сопротивления алюминиевого проводника.	2	
	<b>Практическое занятие 8</b>	2	

	Определение потери мощности в голом медном проводе. <b>Практическое занятие 9</b> Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов.	2	
<b>Тема 2.3. Коррозия металлов</b>	<b>Содержание</b> 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.	<b>2/-</b> 2	ПК 2.1 OK 01 OK 02 OK 03
<b>Раздел 3. Основные способы обработки материалов</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/-</b>	
<b>Тема 3.1. Основные способы обработки материалов</b>	Сущность процесса сварки. Основные способы сварки. Виды сварочных соединений и швов. Свариваемость сталей (металлургическая и технологическая) понятия, признаки.	2	OK 01 OK 02 OK 03
	Методы резки металлов. Сущность процессов пайки, её достоинства и недостатки. Основные сведения о процессе резания металлов. Обработка резанием неметаллических материалов.	2	
<b>Раздел 4. Материалы с особыми физическими свойствами</b>		<b>34/2</b>	
<b>Тема 4.1. Материалы с особыми магнитными свойствами</b>	<b>Содержание</b> Общие сведения. Магнитные характеристики и свойства материалов.	<b>4/-</b> 2	OK 01 OK 02 OK 03
	Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Применение магнитных материалов в промышленности.	2	
<b>Тема 4.2. Материалы с особыми электрическими свойствами</b>	<b>Содержание</b> Электрические свойства проводниковых материалов и их зависимость от внешних условий.	<b>4/-</b> 2	OK 01 OK 02 OK 03
	Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы с большим удельным сопротивлением. Угольные материалы	2	
<b>Тема 4.3. Диэлектрические материалы</b>	<b>Содержание</b> Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрическая прочность диэлектриков.	<b>20/2</b> 2	OK 01 OK 02 OK 03
	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 трубы, их свойства и область применения.	2	
	Активные диэлектрики.	2	
	Слюдя, её свойства и область применения. Электроизоляционные материалы из слюды (миканиты, микаленты, микафолий), технология их получения, состав и свойства.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие 10</b>	<b>2</b>	
	Определение рассеиваемой в диэлектрике конденсатора мощности.		
<b>Тема 4.4. Электроизоляционные стекла и керамика</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/-</b>	
	Электроизоляционные стекла, их состав, свойства, классификация, характеристики и область применения. Электрокерамические материалы, их свойства и классификация.	2	OK 01 OK 02 OK 03
	Разновидности электротехнической керамики. Свойства и применение электротехнического фарфора и стеатита. Общие сведения о технологии изготовления стекла, ситаллов и керамики.	2	
<b>Тема 4.5. Основы нанотехнологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>2/-</b>	
	Основные понятия и положения нанотехнологии. Аппаратные средства. Методы молекулярного дизайна. Графен, углеродные нанотрубки и фуллерены.	2	OK 01 OK 02 OK 03
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>		<b>6</b>	
<b>Всего:</b>		<b>92</b>	

### **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**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Показатели освоенности компетенций</b>	<b>Методы оценки</b>
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;</li> <li>- виды прокладочных и уплотнительных материалов;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</li> <li>- 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;</li> <li>- методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li> <li>- основные свойства полимеров и их использование;</li> <li>- особенности строения металлов и сплавов;</li> <li>- свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- называет виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;</li> <li>- называет виды прокладочных и уплотнительных материалов;</li> <li>- рассказывает закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</li> <li>- 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;</li> <li>- называет методы измерения параметров и определения свойств материалов;</li> <li>- рассказывает основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- рассказывает основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li> <li>- основные свойства полимеров и их использование;</li> <li>- называет особенности строения металлов и сплавов;</li> <li>- называет свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>- называет способы получения композиционных материалов;</li> <li>- рассказывает о сущности технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</li> </ul>	<p>Устный опрос, практические работы, тестирование, проверочные, самостоятельные и контрольные работы;</p> <p>оценка при защите практических занятий</p>

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