Приложение 4 к ОПОП специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Регистрационный №25ЭО/ОП-05

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.05 Материаловедение»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.05 Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1,	– определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; – 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 для изготовления различных деталей.	– виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – особенности строения металлов и сплавов; – основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства; – основные сведения о композиционных материалов; – сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	90
в т.ч. в форме практической подготовки	24
в т. ч.:	
теоретическое обучение	56
практические занятия	24
Самостоятельная работа [1]	2
Консультация	2
Промежуточная аттестация 3 семестр -ЭКЗАМЕН	6

[1] *Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.*

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1.	**Введение. Классификация материалов**	**4**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Введение. Значение дисциплины. Ученые, внесшие вклад в развитие материаловедения. Современные требования к материалам, применяемым в электротехнике, энергетике. Классификация материалов по применению, по химическому составу, по техническим требованиям. Конструкционные неметаллические материалы. Полимеры.	**2**	
	Классификация металлов. Чистые металлы и сплавы, черные и цветные металлы. Контрольный опрос по классификации материалов	**2**	
Раздел 2.	**Кристаллическое строение металлов.**	**6**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Общая характеристика металлов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллической решетки. Анизотропия свойств. Полиморфизм.	**2**	
	Строение слитка. Упругая и пластическая деформация. Диаграмма растяжений. Характеристики прочности и пластичности	**2**	
	Холодная и горячая деформация. Наклеп. Рекристаллизация.	**2**	
Раздел 3.	**Методы исследования материалов**	**24**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Макроструктура. Микроструктура. Способы приготовления макро/микрошлифов. Травление. Дефекты. Макроструктура сварных соединений.	**2**	
	Свойства металлов (физические, химические, механические, эксплуатационные, технологические).		
	Механические свойства материалов и методы их контроля. Испытание на растяжение. Испытание на ударный изгиб. Испытание на статический изгиб.	**2**	
	1 Лабораторная работа №1. Освоение методики испытания металлов на растяжение. Решение задач на определение предела текучести, временного сопротивлению разрыву, относительного удлинения и относительного сужения.	**4**	
	1 Практическая работа №1: Ознакомление с методикой испытаний на ударный изгиб	**2**	
	Твердость. Стационарные методы измерения твердости Оборудование для измерения твердости методами Бринелля, Роквелла, Виккерса. Тест по теме «Стационарные методы измерения твердости»	**2**	
	Микротвердость. Методы измерения твердости переносными твердомерами. Оборудование. Область применения.	**2**	
	2 Практическая работа № 2. Ознакомление с методикой измерения твердости по Виккерсу. Работа с ГОСТ	**2**	
	2 Лабораторная работа № 2 Ознакомление с методикой измерения твердости по Бринеллю.	**2**	
	3 **Лабораторная работа № 3** Измерение твердости портативным твердомером.	**2**	
	4 **Лабораторная работа № 4.** Измерение твердости методом Роквелла	**2**	

	Методы исследования/контроля стальных изделий. Химический анализ, разрушающие и неразрушающие методы. Отбор проб.	**2**	
Раздел 4	**Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма железо-углерод.**	**4**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Фазы и структурные составляющие сплавов. Основные типы диаграмм состояния сплавов. Понятие системы сплавов	**2**	
	Диаграмма состояния Fe-Fe3C. Основные линии и области диаграммы. Связь между структурой и свойствами металлов.		
	3 Практическая работа №3 Превращения в стали в соответствии с диаграммой железо-углерод.	**2**	
Раздел 5.	**Теория и технология термической обработки стали и чугуна**	**12**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Теоретические основы термической обработки. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Мартенситное превращение.	**2**	
	Термическая обработка металлов и сплавов. Виды, назначение, основные режимы. Основные операции термической обработки и их цели. Отжиг стали. Закалка стали. Закалочные среды. Способы закалки. Отпуск стали. Виды и назначения.	**2**	
	5 Лабораторная работа №5. Изучение влияния термической обработки на микроструктуру и свойства углеродистой стали.	**4**	
	Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Выбор стали. Структура и свойства цементованных деталей машин. Азотирование стали.	**2**	
	Термомеханическая обработка. Основные принципы и способы выполнения.		
Раздел 6.	**Углеродистые и легированные стали. Чугуны.**	**12**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Понятие об углеродистых сталях. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей по способу выплавки, степени раскисления, качеству, назначению, по их структуре в равновесном состоянии. Конструкционные и инструментальные углеродистые стали. Маркировка углеродистых сталей, область применения.	**2**	
	Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей, маркировка их по ГОСТ. Технологические требования к конструкционным материалам. Основы легирования конструкционных сталей. Основы легирования инструментальных сталей.	**4**	
	4 Практическая работа №4. Химический состав, механические свойства, технологические свойства (свариваемость) легированной стали на основе ГОСТ 4543 -2016	**2**	
	5 Практическая работа №5. Расшифровка марок стали.	**2**	
	Чугуны. Классификация, микроструктура, свойства. Маркировка. Производство чугуна.	**2**	
Раздел 7.	**Структура и свойства промышленных цветных металлов и сплавов**	**4**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Медь и ее сплавы. Свойства меди. Влияние примесей на свойства меди. Сплавы на основе меди. Латуни. Промышленные марки латуней, термообработка и применение. Маркировка латуней по ГОСТ. Бронзы. Оловянистые, алюминиевые, бериллиевые бронзы, их структура и свойства. Промышленные марки и применение бронз, маркировка бронз по ГОСТ.	**2**	
	Алюминий и его сплавы. Свойства, промышленные марки и применение алюминия Сплавы на основе алюминия. Деформируемые, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Литейные	**2**	

	алюминиевые сплавы. Сплавы с кремнием. Модифицирование силуминов. Свойства и области применения алюминиевых сплавов. Жаропрочные алюминиевые сплавы		
	Титан. Свойства титана. Полиморфные превращения в титане. Титановые сплавы. Свойства и применение важнейших титановых сплавов. Свойства магния. Сплавы на основе магния: литейные и деформируемые. Свойства никеля. Влияние примесей на свойства никеля.		
Раздел 8	**Материалы с особыми магнитными и электрическими свойствами.**	**4**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики. Объяснение магнитных свойств внутренним строением магнитных материалов; кривая намагничивания, индукция насыщения, коэрцитивная сила, петля гистерезиса, понятия о магнитных потерях. Магнитно-мягкие материалы. Магнитно-твердые материалы.	**2**	
	Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы: строение, свойства, методы получения. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали, компаунды.	**2**	
Раздел 9	**Способы обработки материалов.**	**4**	**ОК 1, ОК 2, ОК 5 ,ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 2.1,**
	Литейное производство. Литейные сплавы и их свойства. Литьё в песчаные формы. Изготовление отливок специальными способами литья: литьё по выплавляемым моделям, литьё в оболочковые формы. Литьё в многоразовые формы.	**2**	
	Обработка металлов резанием. Физико-механические основы обработки металлов резанием Виды обработки: точение, строгание и долбление, протягивание, сверление, фрезерование. Абразивная обработка деталей машин.	**2**	
	Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Свариваемость. Дуговая сварка. Лазерная сварка. Электромеханические виды сварки.		
Раздел 10.	**Порошковые и композиционные материалы. Нано материалы**	**4**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Порошковые материалы. Основные принципы технологии изготовления. Преимущества и недостатки. Область применения.	**2**	
	Классификация композиционных материалов по форме наполнителя: дисперсноупрочненные, волокнистые, пластинчатые. Классификация композиционных материалов по материалам матрицы: с полимерной , металлической, керамической матрицами. Перспективы применения.	**2**	
Раздел 11.	**Коррозия металлов и сплавов**	**2**	**ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.07 ОК.09 ПК 2.3 ПК 2.4**
	Распространенность коррозии. Классификация коррозии по условиям протекания, характеру разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты: легирование, защитные покрытия (металлические и неметаллические). Способы нанесения металлических покрытий.	**2**	
	Самостоятельная работа-подготовка к экзамену	**2**	
	Консультация к экзамену	**2**	
	Экзамен	**6**	
Всего		**90**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующее специальные помещения:

Лаборатория «Материаловедение», оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: индивидуальные рабочие места для обучающихся, рабочее место преподавателя, классная доска, интерактивная доска/проектор, оргтехника, персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением; образцы материалов (стали, чугуна, цветных металлов, электротехнических материалов); приборы для измерения свойств материалов (разрывная машина, маятниковый копер, твердомер Бриннеля, твердомер Роквелла и др.), металлографические микроскопы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Черепахин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепахин. — 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

2. Черепахин, А. А. Основы материаловедения : учебник / А.А. Черепахин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-12-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1725080

3.2.2. Основные электронные издания

1. Вологжанина С.А., Иголкин А. Ф. Материаловедение: ЭУМК — URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/413489/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://cntd.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения[2]	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; – закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; – классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – особенности строения металлов и сплавов; – основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства; – основные сведения о композиционных материалов; – сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических заданий. **Промежуточная аттестация -экзамен**

[2] В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

	аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; – 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 для изготовления различных деталей.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических заданий. **Промежуточная аттестация:** экзамен.