

Приложение 2.27
к ОПОП-П по специальности
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Рабочая программа дисциплины
«ОП.05 Материаловедение»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	13
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	13
3.2. Учебно-методическое обеспечение	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.05 Материаловедение»: формирование представлений об основах выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для теплоэнергетики, представления об основных технологических методах получения деталей из конструкционных материалов.

Дисциплина «ОП.05 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. 4.3.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной	

	деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.2.	определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; определять твердость материалов; определять режимы отжига, заковки и отпуска стали;	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;	
ПК 2.1.	подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации	особенности строения металлов и сплавов; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства; основные сведения о композиционных материалов.	

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	Тема 1.2. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлов.	4	По запросу работодателя
2	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	Тема 1.4. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.	10	По запросу работодателя
3	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	Тема 2.1. Стали. Классификация и маркировка сталей и инструментальных материалов.	22	По запросу работодателя
4	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	Тема 2.2. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов.	2	По запросу работодателя
5	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	Тема 2.3. Виды термической обработки металлов.	16	По запросу работодателя
6	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	Тема 2.4. Виды химико-термической обработки металлов.	2	По запросу работодателя
7	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава,	Тема 2.4. Цветные металлы и сплавы на их	8	По запросу работодателя

	структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	основе.		
8	Уметь: Анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве	Тема 2.6. Неметаллические материалы	8	По запросу работодателя

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	106	106
<i>Лекции</i>	52	52
Лабораторные работы	26	26
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа	6	6
Промежуточная аттестация в <i>форме экзамена</i>	8	2
Всего	120	114

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры металлов.		40/40	
Тема 1.1. Введение	Содержание	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	1. Значение и содержание дисциплины «Материаловедение», новейшие достижения и перспективы развития в области материаловедения. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Основные типы кристаллических решеток. Понятие об изотропии и анизотропии. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения. Строение реальных металлов.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлов.	Содержание	8/8	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	2. Механизм и закономерности процесса кристаллизации металлов. Изменение свободной энергии в зависимости от температуры. Условия получения мелкозернистой структуры. Строение металлического слитка.	2/2	
	3. Методы исследования металлов: структурные и физические. Определение химического состава. Изучение структуры. Физические методы исследования: термический анализ, dilatометрический метод, магнитный анализ.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4/4	
	4. Лабораторное занятие №1 Макроскопический анализ	2/2	
	5. Лабораторное занятие №2 Микроскопический анализ	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.	Содержание	14/14	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	6. Деформации и напряжения. Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация. Разрушение металлов: хрупкое, вязкое, транскристаллитное.	2/2	
	7. Механические свойства (прочность, упругость, вязкость, твердость, усталостная прочность) и способы определения их количественных	2/2	

	характеристик.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10/10	
	8. Лабораторное занятие №3 Испытание металла на растяжение	2/2	
	9. Лабораторное занятие №4 Определение твёрдости металла по методу Бринелля	2/2	
	10. Лабораторное занятие №5 Определение твёрдости металла по методу Роквелла	2/2	
	11. Лабораторное занятие №6 Определение твёрдости металла по методу Виккерса	2/2	
	12. Лабораторное занятие №7 Определение твёрдости металла по методу Шора динамическим электронным твердомером.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Технологические и эксплуатационные свойства.	Содержание	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	13. Технологические свойства: литейные, способность металла к обработке давлением, свариваемость, способность к обработке резанием. Эксплуатационные свойства: износостойкость, коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность, хладостойкость, антифрикционные свойства. Конструкционная прочность материалов.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	Содержание	4/4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	14. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация твердых растворов.	2/2	
	15. Кристаллизация сплавов. Её закономерности. Перекристаллизация в твёрдом состоянии. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.5. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	Содержание	8/8	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	16. Диаграмма состояния железо – цементит. Структуры железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. Железоуглеродистые сплавы: стали и чугуны.	2/2	
	17. Кристаллизация сплавов системы железо-углерод. Фазы диаграммы железо-углерод. Фазовые переходы.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4/4	
	18-19. Практическое занятие № 1 Исследование диаграммы состояния железо-цементит.	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		

Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и способы их обработки.		72/72	
Тема 2.1. Стали. Классификация и маркировка сталей и инструментальных материалов.	Содержание	26/26	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	20. Способы формообразования материалов: литейное производство, обработка металлов давлением, сварка, обработка резанием.	2/2	
	21. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Классификация сталей. Маркировка сталей.	2/2	
	22. Углеродистые стали обыкновенного качества. Нелегированные конструкционные стали.	2/2	
	23. Легированные конструкционные стали. Стали общего назначения, высокопрочные, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали.	2/2	
	24. Виды коррозии металлов. Способы защиты металлов от коррозии. Коррозионностойкие стали и сплавы.	2/2	
	25. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	2/2	
	26. Классификация инструментальных материалов, требования к ним. Материалы для режущих инструментов.	2/2	
	27. Материалы для измерительных инструментов. Материалы для инструментов обработки металлов давлением.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8/8	
	28. Практическое занятие № 2 Осуществление классификации и маркировки углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.	2/2	
	29. Практическое занятие № 3 Определение вида и состава стали по её марке	2/2	
	30. Практическое занятие 4 Выбор конструкционного материала по основным свойствам, исходя из заданных условий.	2/2	
	31. Практическое занятие 5 Выбор инструментального материала по основным свойствам, исходя из заданных условий.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решение кейсов	2/2	
Тема 2.2. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов.	Содержание	4/4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	32. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо – графит. Процесс графитизации. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства отливок. Положительные стороны наличия графита. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Отбеленные и другие чугуны.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2/2	

	33. Лабораторное занятие № 9 Микроанализ серых, высокопрочных и ковких чугунов.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.3. Виды термической обработки металлов.	Содержание	18/18	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	34. Классификация видов термической обработки металлов: отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение. Превращения, протекающие в структуре, стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений. Превращение перлита в аустенит. Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения. Промежуточное превращение. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит.	2/2	
	35. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Отжиг первого рода. Отжиг второго рода.	2/2	
	36. Технологические особенности и возможности закалки и отпуска. Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпускная хрупкость. Старение.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12/12	
	37. Лабораторное занятие № 10 Нормализация стали.	2/2	
	38. Лабораторное занятие № 11 Закалка стали.	2/2	
	39. Лабораторное занятие № 12 Отпуск закалённой стали.	2/2	
	40. Лабораторное занятие № 13 Микроанализ сталей после термической обработки	2/2	
	41. Практическое занятие № 6 Выбор вида и режима термической обработки изделия из стали	2/2	
	42. Практическое занятие № 7 Выбор вида и режима термической обработки изделия из чугуна	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4. Виды химико-термической обработки металлов.	Содержание	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	43. Классификация видов химико-термической обработки металлов. Назначение и режимы проведения цементации, азотирования, нитроцементации, цианирования, диффузионной металлизации.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5. Цветные металлы и сплавы на их основе.	Содержание	12/12	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	44. Медь и ее сплавы: состав, свойства, маркировка, области применения. Титан и его сплавы: состав, свойства, маркировка, области применения. Алюминий и его сплавы: состав, свойства, маркировка, области применения. Деформируемые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Деформируемые сплавы, упрочняемые термической	2/2	

	обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Магний и его сплавы: состав, свойства, маркировка, области применения. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Применение сплавов цветных металлов в теплоэнергетике.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8/8	
	45 Лабораторное занятие № 13 Микроанализ сплавов цветных металлов	2/2	
	46. Практическое занятие № 8 Определение вида и состава сплава цветного металла по его марке.	2/2	
	47-48. Практическое занятие № 9 Выбор металлического конструкционного материала для применения в теплоэнергетике	4/4	
	49. Практическое занятие № 10 Выбор вида и режима термической обработки изделия из сплава цветного металла	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решение кейсов	2/2	
Тема 2.6. Неметаллические материалы	Содержание	8/8	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	50. Неметаллические конструкционные материалы, их свойства, классификация и маркировка по ГОСТ, применение в теплоэнергетике.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4/4	
	51-52. Практическое занятие № 12 Выбор неметаллического конструкционного материала для применения в теплоэнергетике	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся: тестирование, решение кейсов	2/2	
Тема 2.7. Композиционные и порошковые материалы	Содержание	2/2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.1
	53. Композиционные материалы: состав, классификация, свойства, применение. Материалы порошковой металлургии. Пористые порошковые материалы. Прочие пористые изделия. Конструкционные порошковые материалы. Спеченные цветные металлы. Электротехнические порошковые материалы. Магнитные порошковые материалы.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся		
Промежуточная аттестация		8/2	
Всего		120/114	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет(ы) *общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей*, оснащенный(е) в соответствии с приложением 3 ПОП СПО.

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья),
- рабочее место преподавателя,
- шкаф для хранения учебных пособий,
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя,
- доска меловая/маркерная/интерактивная экран (доска),
- сетевой фильтр,
- экран,
- мультимедиапроектор,
- наглядные пособия,
- наглядные плакаты по соответствующим тематикам дисциплины;
- комплект учебно-методических материалов, справочная литература.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

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 организации 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 и/или электронные издания

2. Гуреева, М. А. Металловедение: макро- и микроструктуры литейных алюминиевых сплавов: учебник для среднего профессионального образования / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, И. Н. Манаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 254 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11002-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587096> (дата обращения: 24.06.2026).

3 Материаловедение и технология материалов: учебник для среднего профессионального образования / под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 808 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18153-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589524> (дата обращения: 24.06.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169731> (дата обращения: 25.06.2026)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: – 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 материалах;	Демонстрирует знания закономерностей процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; классификации, основных видов, маркировки, областей применения и видов обработки конструкционных материалов, методов измерения параметров и определения свойств материалов; особенностей строения металлов и сплавов; основных сведений о назначении и свойствах металлов и сплавов, технологии их производства; основные сведения о композиционных материалах;	Устный опрос Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ. Экспертное оценивание выполнения кейсов. Тестирование. Экзамен.
Умеет: – определять свойства и классифицировать конструкционные материалы; – определять твердость материалов; – определять режимы отжига, закали и отпуска стали; – подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; – анализировать взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве.	- определяет свойства и классифицирует конструкционные материалы; - определяет твердость материалов; - определяет режимы отжига, закали и отпуска стали; - подбирает конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; - анализирует взаимосвязь химического состава, структуры и свойств материалов с целью их оптимального применения в производстве.	