

**Приложение  
к ОПОП СПО по специальности  
15.02.09 Аддитивные технологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**2024 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.06 Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

### 1.2 Цель и требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, обеспечивается формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

Код ПК, ОК*	Уметь	Знать
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структуру 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
ПК 2.1 ПК 2.2	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме	классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки; литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; физико-химические явления при производстве заготовок методом литья; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные сведения о назначении и

		<p>свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;  способы получения композиционных материалов;  сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием</p>
--	--	---

\*ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>64</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	52
практические занятия	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
<b>Раздел 1. Основы материаловедения</b>		<b>20</b>		
Тема 1.1 Общие сведения о строении вещества	Содержание учебного материала	6	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2	
	1. Введение. История материаловедения. Современные достижения науки в области создания конструкционных материалов Тенденции и перспективы развития материаловедения			
	2. Строение и свойства металлов: механические свойства материалов, классификация свойств материалов, диаграммы растяжения Атом. Молекула. Металлическая связь. Фазовое состояние вещества. Газы и жидкости. Твердое тело			
	3. Кристаллическое строение металлов: типы кристаллических решеток, процесс кристаллизации, кривые кристаллизации			
	4. Классификация металлов. Типы кристаллических решеток. Характерные свойства металлов Этапы кристаллизации металлов. Диффузия. Строение металлического слитка. Основные дефекты кристаллического строения металлов			
	Практические занятия:	2		
	1. Изучение процесса кристаллизации	2		
Тема 1.2. Основные методы определения свойств материалов	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2	
	1. Методы определения свойств материалов. Методы определения твердости			
	2. Определение пластичности и её показатели. Механические, физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Технологические свойства			
	Практические занятия:			2
	1. Определение твердости методом Бринелля			1
	2. Методы анализа качества материалов: микро и макро анализы, дефектоскопия	1		
Тема 1.3. Металлические сплавы	Содержание учебного материала	10	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2	
	1. Типы сплавов: механическая смесь, твердые растворы. Определение металлических сплавов, многокомпонентные сплавы, двухкомпонентные сплавы Диаграммы состояния: диаграммы состояния I рода, II рода, III рода, IV рода			
	2. Классификация железоуглеродистых сплавов. Диаграммы состояния железо – углерод, железо –цементит. Диаграмма железо-цементит. Анализ компонентов. Характерные точки диаграммы. Фазы			

	3. Пластическая деформация, наклеп: влияние на свойства металлов. Свойства пластически деформированных материалов. Сплавы. Критические точки превращения в сплавах		
	4. Характеристика металлических сплавов. Правило фаз. Типы диаграмм состояния. Определение количественного состава сплавов по диаграмме		
	5. Определение степени свободы сплавов и количественного соотношения структурных составляющих сплавов по диаграмме состояния		
	6. Анализ сплавов определенной концентрации по диаграмме железо-цементит с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении или нагревании		
	Практические занятия:	2	
	1. Определение основных характеристик прочности и пластичности при испытании на одноосное растяжение	1	
	2. Определение ударной вязкости	1	
<b>Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении</b>		<b>42</b>	
Тема 2.1. Стали	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Способы получения стали: сталеплавильные печи, процессы плавки		
	2. Конструкционные стали: классификация конструкционных сталей, влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали		
	Практические занятия:	2	
	1. Ознакомление со структурой и свойствами углеродистых сталей	1	
	2. Ознакомление со структурой и свойствами сталей с особыми свойствами и твердых сплавов	1	
Тема 2.2. Термическая обработка металлов и сплавов	Содержание учебного материала	8	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Понятие термической обработки металлов и сплавов. Общие сведения о термической обработке. Превращения в стали при нагревании, при охлаждении		
	2. Виды термообработки, требования к термообработке. Классификация видов термической обработки. Оборудование для термической обработке		
	3. Закалка: выбор температуры закалки; режимы нагрева и охлаждения; закалочные среды		
	4. Термообработка легированных сталей, дефекты при термообработке легированных сталей. Дефекты закалки. Отпуск, назначение и применение. Старение. Химико-термическая обработка стали: виды обработки, цианирование, азотирование, цементация		
	5. Сущность процесса коррозии. Виды коррозии. Экономический ущерб от коррозии и методы борьбы		

Тема 2.3. Чугуны	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Чугуны: структура, свойства, область применения. Исходные материалы для производства чугуна. Основные химические элементы, входящие в состав чугуна. Их влияние на свойства чугуна		
	2. Получение чугуна: Доменная печь и её устройство Доменный процесс получения чугуна Исходное сырье для производства чугуна		
	3. Классификация чугунов. Влияние примесей на свойства и структуру чугуна. Маркировка чугуна по ГОСТу. Антифрикционный чугун, маркировка и применение	2	
	Практические занятия:	1	
	1. Ознакомление со структурой и свойствами чугунов	1	
Тема 2.4. Цветные металлы и сплавы	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Медь, её свойства и применение. Сплавы на основе меди: латуни, применение латуней. Сплавы на основе меди: бронзы, применение бронз, классификация		
	2. Сплавы на основе алюминия: характеристика и применение алюминиевых сплавов		
	3. Сплавы на основе титана: титан и его сплавы, свойства и применение, антифрикционные сплавы		
Тема 2.5. Неметаллические материалы	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Понятие неметаллических материалов Классификация неметаллических материалов. Общие сведения о пластмассах. Способы их получения. Виды и состав пластмасс. Характеристика компонентов, входящих в состав пластмасс. Область применения и способы переработки пластмасс		
	2. Слоистые пластмассы. Свойства и область применения листовых пластмасс. Стеклопластики. Резина. Способы получения. Применение		
	3. Абразивные материалы, применение, методы получения Лакокрасочные материалы, применение, методы получения		
Тема 2.6. Материалы с особыми магнитными и электрическими свойствами	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Общие сведения о ферромагнитных сплавах. Магнитомягкие материалы, их классификация. Магнитотвердые материалы, их классификация		
	2. Электрические свойства проводниковых материалов. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики, электроизоляционные материалы		
Тема 2.7. Инструментальные материалы	Содержание учебного материала	6	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Материалы для режущих инструментов: инструментальные стали, требования к инструментальным сталям. Стали для режущих инструментов, классификация по назначению и свойствам		



	2. Материалы для измерительных инструментов, требования к инструментальным сталям. Классификация сталей по назначению и свойствам		
	Практические занятия:	2	
	1. Маркировка твердых сплавов. Подбор твердых сплавов для режущих инструментов	2	
Тема 2.8. Порошковые и композиционные материалы	Содержание учебного материала	2	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Порошковые материалы, применение в промышленности, методы получения		
	2. Композиционные материалы, свойства, классификация. Применение в промышленности композиционных материалов, методы получения композиционных материалов		
Тема 2.9. Сверхтвердые материалы	Содержание учебного материала	2	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Понятие сверхтвердых материалов, их классификация и свойства. Метод получения нитрида бора. Применение в промышленности кубического нитрида бора		
Тема 2.10. Основные способы обработки материалов	Содержание учебного материала	4	ОК.01; ПК 2.1 - ПК 2.2
	1. Способы обработки материалов: литейное производство, виды литья, дефекты и методы их устранения		
	2. Обработка металлов давлением. Прокатное производство, виды проката Ковка. Штамповка горячая и холодная		
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>66</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено следующее специальное помещение:**

Кабинет, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места по количеству обучающихся -26 шт.
- рабочее место преподавателя;
- методические пособия для проведения практических работ;
- меловая доска;
- проектор;
- ноутбук преподавателя

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.2.1. Основные источники**

1. Черепяхин А.А. Материаловедение: учебное издание / Черепяхин А.А. - Москва : Академия, 2024. - 384 с.

#### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю., Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов. — изд. 5-е, стереотип — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с.

#### **3.2.3. Электронные источники:**

1. -

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
<p>ОК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> </ul> <p>ОК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>– структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> </ul> <p>ПК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>– определять твердость материалов;</li> <li>– оценивать соответствие исходного материала для изготовления изделий аддитивного производства предъявляемым технологическим требованиям по химическому составу и форме</li> </ul> <p>ПК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы 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> </ul>	<p>Оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.</p> <p>Оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.</p> <p>Оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные умения систематизировать материал и делать выводы.</p> <p>Оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Оценка результатов устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;</li> <li>– литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;</li> <li>– физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;</li> <li>– основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>– основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенности их строения свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>– способы получения композиционных материалов;</li> <li>– сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением и резанием</li> </ul>		
---	--	--