

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
«27» февраля 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП 04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ  
«профессиональный цикл»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов  
(базовой подготовки)**


**Форма обучения**

**очная**

**Магнитогорск, 2019**

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» апреля 2014 г. № 355

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

**Разработчики:**  
преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И. Носова»  Ирина Альбертовна Крашенинникова

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Металлургия черных металлов  
Председатель  / И.В. Решетова /  
Протокол №6 от 20.02.2019 г

Методической комиссией МпК

Протокол №5 от 21.02.19 г

**Рецензент:**

Государственное автономное профессиональное  
Образовательное учреждение Челябинской области  
«Политехнический колледж»

Заместитель директора по научно – методической работе

М.П.



/Л.Н. Сизоненко

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	42
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	44

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП 04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## **1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин химии, физики..

Дисциплина «Материаловедение» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

- «Основы металлургического производства», МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна/стали и контроль за ними

## **1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 2.1. Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.

ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.

ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

<i><b>Код ПК/ ОК</b></i>	<i><b>Умения</b></i>	<i><b>Знания</b></i>
ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.	У1. распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;  У2. определять виды конструкционных материалов; выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;	31. закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.	У3. проводить исследования и испытания материалов;	35. классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;
ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.	У2. определять виды конструкционных материалов; выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;	33. принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции	У1. распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;  У2. определять виды конструкционных материалов; выбирать материалы для	34. строение и свойства металлов, методы их исследования;

	<p>конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;</p> <p>У3. проводить исследования и испытания материалов;</p>	
<p>ПК 2.1. Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.</p>	<p>У3. проводить исследования и испытания материалов;</p>	<p>32. классификацию и способы получения композиционных материалов;</p> <p>34. строение и свойства металлов, методы их исследования;</p>
<p>ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.</p>	<p>У1. распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</p> <p>У2. определять виды конструкционных материалов; выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;</p>	<p>31. закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;</p> <p>33. принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;</p> <p>35. классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;</p>
<p>ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности</p>	<p>У3. проводить исследования и испытания материалов;</p>	<p>32. классификацию и способы получения композиционных материалов;</p> <p>34. строение и свойства металлов, методы их исследования;</p>
<p>ОК 1.</p>	<p>У01.1. оценивать социальную</p>	<p>301.1. сущность и</p>

<p>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;</p>	<p>значимость профессиональной деятельности по специальности для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства ;</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;</p>	<p>З02.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>У03.1. принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;  У03.2. принимать решения в нестандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;</p>	<p>З03.1. алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях;  З03.2. алгоритмы принятия решения в профессиональных нестандартных ситуациях;</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>У04.1. определять необходимые источники информации;</p>	<p>З04.1. номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p>

<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>У05.1. использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;</p>	<p>З05.1. современные средства и устройства информатизации и порядок их применения;</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>У06.1. работать в коллективе и команде;</p>	<p>З06.1. основные принципы работы в коллективе;</p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;</p>	<p>З08.1. пути становления специалиста и развития личности;</p>



## 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>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	96
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	68
в том числе:	
лекции, уроки	48
практические занятия	6
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	32
Форма промежуточной аттестации – <i>дифференцированный зачет</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Строение и кристаллизация металлов</b>		<b>ОК/ПК</b>
<b>Тема 1.1.</b> <b>Атомно-кристаллическое строение металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
1	Определение атома. Строение атома. Типы кристаллических решёток. Свойства металлов и сплавов	4	ОК1, ОК5
<b>Тема 1.2.</b> <b>Кристаллизация металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
1	Сущность кристаллизации. Факторы, влияющие на размер и форму зерна.	2	ОК1, ОК5 ПК 1.3, ПК1.4
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
1	Наблюдение с помощью биологического микроскопа за кристаллизацией из раствора соли.	2	ОК1, ОК5 ПК 4.3, ПК 1.4
<b>Раздел 2.</b>	<b>Методы исследования и испытания металлов и сплавов</b>		
<b>Тема 2.1.</b> <b>Методы исследования структуры металлов и сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
1	Макроскопический анализ. Микроскопический анализ.	2	ОК 1, ОК5
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
1	Макроскопический анализ. Выявление ликвации серы.	2	ОК 1, ОК5 ПК 1.3
2	Приготовление микрошлифов.	2	
<b>Тема 2.2.</b> <b>Физические методы исследования структуры металлов и сплавов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
1	Неразрушающие методы исследования и контроля качества металлов.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК1.3, ПК 1.4
<b>Тема 2.3.</b> <b>Механические свойства металлов и методы их</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
1	Испытания при статических нагрузках. Испытания при динамических нагрузках.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4

<b>испытания.</b>	<b>Лабораторные работы</b>		<b>4</b>	
	1	Изучение методики измерения твёрдости металлов по Бринелю и Роквеллу.	4	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Раздел 3.</b>	<b>Основы теории сплавов</b>			
<b>Тема 3.1.</b> <b>Общая характеристика металлических сплавов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Характеристика основных фаз в сплавах. Пути упрочнения сталей и сплавов	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Диаграмма состояния сплавов	4	ОК 1, ОК5 ПК 1.3, ПК1.4
<b>Тема 3.2.</b> <b>Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Диаграммы состояния сплавов с неограниченной и ограниченной растворимостью компонентов в твёрдом состоянии. Диаграммы состояния сплавов с химическим соединением, эвтектическим и эвтектоидным превращением.	2	ОК 1, ОК5 ПК 1.3
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	
	1	Построение диаграмм состояния сплавов с использованием метода термического анализа.	4	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 32
	2	Решение задач по диаграммам состояния двухкомпонентных систем.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
	1	Решение задач по диаграммам состояния сплавов двухкомпонентных систем.	4	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Раздел 4.</b>	<b>Железоуглеродистые сплавы</b>			
<b>Тема 4.1.</b> <b>Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	1	Диаграмма состояния « Железо-цементит ». Диаграмма состояния «Железо - углерод»	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Микроанализ углеродистых сталей.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 2.6, ПК 32
2	Микроанализ белых чугунов в равновесном состоянии.	2		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	1 Решение задач на построение кривых охлаждения (нагрева) и анализ превращений, происходящих в сталях и чугунах.	4	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2
<b>Тема 4.2. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих элементов на свойства стали.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	
	1 Классификация углеродистых сталей	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>5</b>	
	1 Контрольная работа. Опишите влияние легирующих элементов на свойства стали и расшифруйте марки легированных сталей	3	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Тема 4.3. Чугуны.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1 Серые, высокопрочные, ковкие чугуны.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1 Микроанализ серых, высокопрочных, ковких чугунов.	4	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Контрольная работа	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Тема 4.4. Основы термической обработки сплавов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Отжиг и его назначение. Закалка стали, способы закалки. Отпуск стали и его виды.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Раздел 5.</b>	<b>Конструкционные материалы.</b>		
<b>Тема 5.1. Конструкционные стали общего назначения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1 Конструкционные углеродистые стали. Износостойкие стали	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Тема 5.2. Легированные стали.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	
	1 Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК

			1.4, ПК 2.2, ПК 3.1.
	2	Коррозионностойкие стали. Хладостойкие стали	2 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>
	1	Микроанализ легированных сталей.	2 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	2	Определение видов сталей по маркировке. Выбор марки легированных сталей для деталей в зависимости от условий их работы.	2 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>10</b>
		Выполнить практическое задание по выбору марки легированной стали в зависимости от условий их работы Выполнить контрольную работу.	8 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Раздел 6.</b>	<b>Инструментальные стали и твёрдые сплавы.</b>		
<b>Тема 6.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
<b>Классификация инструментальных сталей и сплавов.</b>	1	Требования к инструментальным сталям, условия их эксплуатации. Классификация инструментальных сталей	2 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Тема 6.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>
<b>Стали для режущего и штампового инструмента.</b>	1	Стали для режущего инструмента с низкой теплостойкостью и повышенной прокаливаемостью, быстрорежущие стали. Штамповые стали	2 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>8</b>
	1	Выполнить контрольную работу.	8 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Тема 6.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>
<b>Коррозия металлов и сплавов.</b>	1	Коррозия металлов и сплавов.	2 ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>8</b>

	Решить тест по пройденной теме Решите кейс – задачу	8	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Раздел 7.</b>	<b>Новые металлические материалы.</b>		
<b>Тема 7.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
<b>Композиционные материалы.</b>	1 Общая характеристика композиционных материалов. Волокнистые композиционные материалы	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Раздел 8.</b>	<b>Цветные металлы и сплавы.</b>		
<b>Тема 8.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
<b>Медь и её сплавы.</b>	Латуни. Бронзы.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2
<b>Тема 8.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
<b>Алюминий и его сплавы.</b>	1 Алюминий и его сплавы.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Тема 8.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>	
<b>Сплавы на основе титана.</b>	1 Титан и его сплавы.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 2.6, ПК 3.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	1 Контрольная работа Расшифровка марок цветных металлов. Ответ на вопросы.	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.2
<b>Раздел 9.</b>	<b>Пластические массы и неметаллические материалы.</b>		
<b>Тема 9.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
<b>Пластмассы</b>	1 Общая характеристика пластических масс	2	ОК 1, ОК5 ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 2.2, ПК 3.1
<b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b>		<b>96</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Лаборатория Материаловедения	Микроскоп металлографический, микрошлифы, модели кристаллических решеток, детали машин, режущий и точильный инструмент; муфельные нагревательные печи, шлифовально-полировальный станок, твердомеры: «Бринелля» «Роквелла»; точило наждачное
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Давыдова, И. С. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, Инфра-М, 2016. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=277369>. – Загл. с экрана.

2. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС, Инфра-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=38506>. – Загл. с экрана.

##### Дополнительные источники:

1. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. — Москва: Инфра-М, 2018. — 288 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=304022>. – Загл. с экрана.

2. Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко; под ред. канд. техн. наук, доц. В. Т. Батиенкова. — Москва: Инфра-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=340167>. – Загл. с экрана.

##### Периодические издания:

1. Материаловедение – ISSN 1684-579X.

##### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1421-15 от 13.07.2015	13.07.2016

MS Office 2007	№135 от 17.09.2077	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-1481-16 от 25.11.2016	25.12.2017
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-2026-15 от 11.12.2015	11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

#### Интернет-ресурсы

Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус..

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Самостоятельной внеаудиторной работы

Согласно задания своего варианта: 1) изучить условия работы заданной детали и требования, предъявляемые к ней; 2) изучить детали, изучить ее химический состав и механические свойства; 3) разработать в зависимости от условий работы детали или химико-термической обработки; 4) дать обоснование выбранного вида и режима обработки детали.

задачи
5
3
7
13
1
4
,5
9
10
5



4
3
2
15
4

### Решения типовой задачи по выбору сплавов и режимов термообработки

20ХНЗА, из которых можно изготовить вал диаметром 70 мм для работы с большими нагрузками. Подготовка вала, если сталь должна иметь предел текучести не ниже 740 МПа?

#### Химический состав стали, %

Si	S	P
0,2-0,75	0,045	0,040
0,15	0,025	0,025

После поставки (после прокатки и отжига) имеет твердость не более НВ 207. При твердости НВ 190—200 сталь имеет предел текучести не менее 740 МПа. Предел текучести стали 45 не превышает 265—314 МПа.

После поставки (после прокатки и отжига) имеет твердость не более НВ 250. Предел прочности не менее 8 МПа для плавок с более низкой твердостью. Предел текучести стали не превышает 343—392 МПа.

Предела текучести вал необходимо подвергнуть термической обработке.

Для двигателя, поломки которого нарушают работу машины, необходимо применить сталь качественную. Для валов углеродистой, а сталь 20ХНЗА — к классу высококачественной легированной. Они содержат углерода и принимают закалку. Для повышения прочности можно принимать нормализацию или закалку.

Для динамические нагрузки, а также вибрацию, более целесообразно применить закалку и отпуск.

После отпуска получает структуру мартенсита. Однако вследствие небольшой прокаливаемости углеродистой стали глубина закалки 20—25 мм образуется только в сравнительно тонком поверхностном слое толщиной 2—4 мм.

Предела мартенсита и троостита в сорбит только в поверхностном слое, но не влияет на структуру и свойства металла. Сорбит отпуска обладает более высокими механическими свойствами, чем феррит и перлит.

Для работы с переменными и повторно переменными нагрузками воспринимают наружные слои. Однако в сопротивлении к удару имеет вал, участвуют не только поверхностные, но и нижележащие слои металла.

Для повышения прокаливаемости и закаливается. Она получает после закалки однородную структуру и диаметр до 75 мм.

Для выполнения требования для изготовления вала диаметром 70 мм для работы с большими нагрузками, обладает повышенной прочностью. Для изготовления валов с соответствующей термодинамической обработкой (закалка с 820-835 °С и отпуск).

### ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ

Диаметром 35 мм; сталь в готовом изделии должна иметь предел прочности не ниже 750 МПа и ударную вязкость. Вал должен обладать повышенной износостойкостью не по всей поверхности, а только в шейках, т. е. в местах работающих на истирание.

Для термической обработки всего вала для получения заданных свойств и режим последующей обработки. Твердость только в отдельных участках поверхности вала.

Для поверхностном слое шейки вала и структуру и механические свойства в остальных участках.



работы, а это возможно если твердость ключа будет HRC 40/50.

аллов для изготовления поршней авиационных двигателей.

ий состав данного сплава, учитывая требования к условиям работы (высокая вязкость и прочность).

рессор железнодорожного вагона и укажите режим Т. О. и твердость готовых рессор.

бы предупредить : деформацию рессор, а также обеспечить получение в стали упругих свойств.

вального вала редуктора. Вал должен обладать высокой жесткостью и прочностью. Укажите режим Т. О. и ни.

им обработки для определенной марки стали.

основать выбор металла для изготовления заданной детали и выбор вида и режима термической и беспечит надежность детали в условиях эксплуатации, указанных в каждой задаче.

е всего определить материал, обладающий свойствами, близкими к требуемым. Для этой цели цией, составом и назначением основных материалов, используемых в технике.

материала нужны термическая или химико-термическая обработка, то необходимо указать их режимы, комендации режимов обработки необходимо также указать наиболее экономичные и производительные

ольших количествах, — обработку с индукционным нагревом, газовую цементацию и др.; для деталей, грузок, например для валов, зубчатых колес многих типов, необходимо рекомендовать обработку, исимости от рекомендуемой стали к ним относятся цементация, цианирование, азотирование, закалка с о). При решении задач рекомендуется использовать учебные пособия, ГОСТы, справочники.

ю  
удовлетворительно

ований – 1 балл.

ия всех заданий лабораторной работы, работа считается выполненной, при этом студенту выставляется

ния всех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка.

### *ождения железоуглеродистых сплавов*

оуглеродистых сплавов, разобраться с превращениями, происходящими в железоуглеродистых сплавах итаться строить кривые нагревания.

-Fe<sub>3</sub>C.

составляющие по всем областям диаграммы.

урных составляющих железоуглеродистых сплавов.

ю линию контрольного сплава с указанием критических точек.

едленном охлаждении контрольного сплава»

аданного сплава.

углерода в фазах и количественное соотношение фаз при заданной температуре.

творительно

и – 1 балл.

х заданий лабораторной работы, работа считается выполненной, при этом студенту выставляется положительная

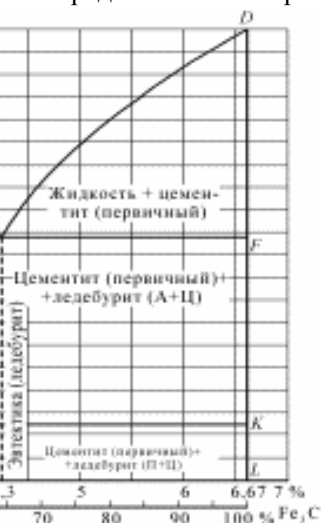
сех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка.

одержанием углерода 3% при температурах 1350, 1180, 1130<sup>0</sup>С

структуру и свойства железоуглеродистых сплавов.

ажнейшие металлические сплавы современной техники.

вное представление о строении железоуглеродистых сплавов - сталей и чугунов.



сплавов

в являются железо, углерод и цементит.

имеет высокую температуру плавления - 1539<sup>0</sup> С. В твердом состоянии железо может находиться в двух  
я происходят при температурах 911<sup>0</sup>С и 1392<sup>0</sup> С. При этом происходит перестройка кристаллической

железа с углеродом углерод находится в состоянии твердого раствора с железом в виде химического  
свободном состоянии в виде графита (в серых чугунах).

железа с углеродом (карбид железа), содержит 6,67 % углерода.

800 НВ, легко царапает стекло), но чрезвычайно низкую, практически нулевую, пластичность. Такие  
роения кристаллической решетки.

едующие фазы: жидкая фаза, феррит, аустенит, цементит.

хорошо растворяет углерод в любых пропорциях с образованием однородной жидкой фазы.

углерода в α -железе. Он мягок (твердость - 130 НВ, предел прочности = 300 МПа) и пластичен  
ттен до 768<sup>0</sup> С.

я углерода в γ -железе.

рированной кубической ячейки.

астичен (относительное удлинение - 50%), парамагнитен.

железоуглеродистых сплавах присутствуют фазы: цементит первичный (Ц<sub>1</sub>, цементит

Химические и физические свойства этих фаз одинаковы.

железоуглеродистых сплавов

при  $1147^{\circ}\text{C}$  идет эвтектическое превращение. Эвтектика системы железо - цементит называется  
при  $727^{\circ}\text{C}$  идет эвтектоидное превращение. Эвтектоидная смесь феррита и цементита вторичного  
Формы и структурные превращения в сплавах системы железо - цементит, т.е. критические точки, имеют  
;  
зависящая от содержания углерода в сплаве) - превращение  $\text{F} \sim \text{A}$ ;  
зависящая от содержания углерода в сплаве) - начало выделения цементита вторичного (иногда

ответственно

и – 1 балл.

При выполнении заданий лабораторной работы, работа считается выполненной, при этом студенту выставляется положительная

При невыполнении заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка.

Этих элементов на свойства и расшифруйте марки легированных сталей

Марки сталей
20С2,40Г2, 36Х2Н2МФА, 15Х
12Г2, 20Н2М, 50ХГА, ШХ15СГ
12Х,12ХН2, 30ХН2МФА, 60С2
19ГС,38ХА, 20ХН4ФА, 19Г
20ХС2,20ХН3А, 38ХГН, 20Х
15Х,45ХН4ФА, 15Х
14Г2,18ХГТ, 60С2ХФА, 14Г2
60СГ,12Х2Н4А, ШХ4, 60СГ
15ШХ, 30ХМА, 55С2ГФ, ШХ15
60СГ,40ХМФА, 50ХГР, 60СГ
14Г2,12ХА, 60С2ВА, 14Г2
55С2А,20ХГСА, 50ХГ, 55С2А
60С2,20ХГНТР, 20ХГСА,30ХГС, 20ХГНТР, 60С2

и влияний на свойства стали;

легированных сталей.

Внимательно прочитайте лекцию. Изучите и запишите влияние легирующих элементов на сталь и дайте

характеристикам и упрочнителем трубопроводных сталей и наилучшим образом влияет на их жаропрочность. Повышает прочность и снижает ее склонность к тепловой хрупкости.

Легирующим элементом, ванадий связывает в стали практически весь свободный углерод. Высокие механические свойства ванадия 0,25-0,35%.

Влияние легирующих элементов на сталь с целью изменения ее структуры и свойств в отличие от примесей, попадающих в сталь при выплавке. Повышение прочности стали без применения термической обработки; повышение твердости, прочности и ударной вязкости стали специальных свойств.

по выполнению лабораторной работы удовлетворительно

оценки – 1 балл.

Если выполнены все задания лабораторной работы, работа считается выполненной, при этом студенту выставляется оценка

Если не выполнены все задания, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка

по выполнению лабораторной работы

значение?

и флюс и его роль во время плавки?

ужается шихта в доменную печь? 6. Каково назначение фурм?

к?

гун?

назначения и что входит в их состав?

плавы и где они применяются?

он может находить применение? 13. Что представляет собой доменный шлак и где он может применяться?

Содержание марганца	Содержание кремния	Содержание фосфора

используются для производства чугунов;

производстве чугунов;

зучить какие исходные материалы используются для производства чугунов; При необходимости

по  
удовлетворительно

ований – 1 балл.

ия всех заданий самостоятельной работы, работа считается выполненной, при этом студенту

ния всех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка

варианта: 1) изучить условия работы по заданной детали или инструмента и требования, легированной стали для изготовления детали или инструмента, изучить ее химический состав и условия выбора материала для заданной детали или инструмента; 4) составить отчет о самостоятельной

та	№ задачи
	7,14,5
	8,10,3
	9,11,7
	10,5,13
	11,9,1
	12,6,4
	13,10,5
	14,6,9
	15,4,10
	1,6,15
	2,7,14
	3,8,13
	4,9,12
	5,10,15
	3,9,14


#### по выбору марки легированной стали в зависимости от условий их работы

и камней работают в условиях повышенного износа, сопровождаемого ударами.

аров, укажите ее химический состав и свойства.

двигателей работают в окислительной среде при высоких температурах (800—900°C). Металл должен обладать высокой прочностью и прочностью при указанной температуре.

тав и свойства.

ют из качественной легированной стали; толщина рессоры до 10 мм. Сталь должна обладать высокими прочностными свойствами.

ства в зависимости от термической обработки.

лей котлов высокого давления, должна сохранять повышенные механические свойства при длительных нагрузках. Сталь должна обладать достаточно высокой пластичностью для возможности выполнения холодной деформации (гибки, правки).

механические свойства при комнатной и повышенной температурах.

орые устанавливают на морских судах, должны быть устойчивыми не только против действия воды, но и против более сильного корродирующего действия морской воды.

тав и механические свойства.

няемые при разработке горных пород, обладают относительно высокой твердостью и износостойкостью,



вязкость, так как они испытывают в работе ударные нагрузки.  
химический состав и режим термической обработки.  
стальных и чугунных деталей с большой скоростью резания.  
высокую производительность обработки стали и чугуна.  
твердость, прочность и теплостойкость и способ изготовления этих сплавов и сравните их с  
обыкновенной стали.  
работы конструкционные стали твердостью НВ 230.  
этого назначения целесообразно использовать углеродистую инструментальную сталь У12 с высокой  
скоростью резания из выбранной легированной стали.  
является производительным способом обработки.  
крупного молотового штампа; рекомендуйте режим термической обработки штампа, укажите  
после отпуска.  
следует изготавливать из углеродистой стали.  
в области критических температур могут изменять свои характеристики в связи с изменением модуля  
упругости.

профессиональными компетенциями, работы со справочной литературой по выбору легированной стали  
по назначению.

для конкретных деталей.

закалки (закалки и отпуска) обладают лучшими механическими свойствами, которые сравнительно мало отличаются от  
изделиях малых сечений, а в изделиях крупных сечений (Диаметром свыше 15—20 мм) механические свойства  
углеродистых. Особенно сильно повышаются предел текучести, относительное сужение и удельная вязкость. Это  
сопутствуют меньшей критической скоростью закалки, а следовательно, лучшей прокаливаемостью. Из-за большей  
скорости закалки замена углеродистой стали легированной позволяет производить закалку деталей в менее резких  
условиях формации изделий и опасность образования трещин. Поэтому легированные стали применяют не только для крупных  
изделий имеющих сложную форму. Чем выше в стали концентрация легирующих элементов, тем выше ее прокаливаемость.

твердость, износостойкость и прочность, используют для режущих инструментов, штампов холодного и горячего  
различных размеров и форм.

этих сталей следует учитывать прежде всего главное свойство этих сталей — теплостойкость, поскольку рабочая кромка  
инструмента может нагреваться до температуры 500—700°C у режущих инструментов и до 800°C — у штампов.

эти стали должны сохранять при нагреве высокие твердость, прочность и износостойкость, т. е. обладать теплостойкостью  
при эксплуатации и термической обработкой. В связи с этим стали различают:

быстрорежущие (HRC 60) при нагреве не выше 190—225°C и используемые для резания мягких металлов с небольшой скоростью, а  
жаропрочные. Это углеродистые и легированные стали (с относительно невысоким содержанием легирующих элементов). Карбид-

быстрорежущие, рабочая кромка которых нагревается до 400—500°C. Это стали, легированные хромом и дополнительно вольфрамом,  
легированный цементит и карбид хрома;

жаропрочные. Нагрев рабочей кромки до 500—650°C (быстрорежущие стали); штамповка стали при повышенном нагреве до  
600—680°C (жаропрочные стали). Твердость HRC 60—62 у быстрорежущих сталей после нагрева до 600—680°C и HRC 45—52  
у жаропрочных сталей.

учебные пособия, ГОСТы, справочники.

по выбору марки легированной стали в зависимости от условий их работы приводится примерное решение задачи.

### **Решение типовой задачи по выбору марки легированной стали**

инструментальную сталь повышенной теплостойкости, пригодную для решения жаропрочных сталей, уважите

о обработку и микро- структуру в готовом инструменте.

дбранной стали.

й структурой (нержавеющих, жаропрочных и др.), получающих все более широкое применение в и предельная скорость резания могут сильно снижаться по сравнению с получаемыми при резании ов с относительно невысокой твердостью (до HB 220—250). Это связано главным образом с тем, что сниженная.

ри резании, лишь в небольшой степени поглощается сходящей стружкой и деталью и в основном того, эти сплавы сильно упрочняются под режущей кромкой в процессе резания, из-за чего заметно

емых труднообрабатываемые, малопригодны быстрорежущие стали умеренной теплостойкости типа С 60) и мартенситную структуру после нагрева не выше 615—620 °С.

	Mo	V	Co
	1	1,7	-
	1	3,5	5,5
	3,6	1,7	6

оходимо выбирать быстрорежущие стали повышенной теплостойкости, а именно кобальтовые стали высокого нагрева до 640—645°С.

еплостойкость быстрорежущей стали, а следовательно, снижает температуру режущей кромки из-за Стали с кобальтом имеют высокую твердость — до 68.

я аустенитных сплавов, рекомендуются кобальтовые сплавы марок P12Ф4К5 или P8МЗК6С.

й принципиально не отличается от обработки других быстрорежущих сталей.

0-1220°С (P8МЗК6С), что необходимо для растворения большого количества карбидов и насыщения ентами.

ывает рост зерна, что снижает прочность и вязкость. Структура после закалки: мартенсит, остаточный не растворяющиеся при нагреве и задерживающие рост зерна. Твердость HRC 60-62.

°С ( 3 раза по 60 минут). Отпуск:

ов мартенсита, что повышает твердость до HRC66-69

точный аустенит в мартенсит

нситным превращением.

ем подвергают цианированию, чаще всего жидкому с выдержкой 15-30 минут в зависимости от сечения

0,02-0,03мм достигает HRC69-70. Цианирование повышает стойкость инструмента на 50-80%.

енный нагрев при 450-500°C с охлаждением в масле, поверхность инструмента приобретает синий цвет  
вдушной коррозии.

ю  
удовлетворительно

ований – 1 балл.

ия всех заданий лабораторной работы, работа считается выполненной, при этом студенту выставляется

ния всех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка

о работу по теме 5.2

е.  
ства стали.  
назначению.  
ованных сталей.

	3 вариант
	10, 08кп, 75Г, 15ХА, 18ХГ, 50Х, Г13, А40Г, У13А, 50, Р9М5, 12Х18Н9Т, 60Г, Н16К4М5Т2Ю,
	6 вариант
	08, 08кп, 75Г, 15ХА, 18ХГ, Г12, А40Г, У13А, 50Х, 6ХС, Р9К5, 12Х18Н9Т, Н18Ф6М3, 15пс,

ит определите температуру полного и неполного отжига и нормализации стали 30.

отки и опишите структуру и свойства стали.

и выбрать несколько марок легированных и углеродистых сталей для режущего инструмента,  
на контрольные вопросы.

инструментальной стали и расшифровывать их.

документов

	Расшифровка


	4
У11	У13
Р6	Р8
60ХГ2ВМФ	60Х2СМФ
6ХС	6ХС
Р18М9К5	Р18Ф2
Р18Ф2К3	Р9К5М4
9ХВГ	9ХВГ
У14А	У12А
Р2АМ9	Р2АМ9
13Р4М3КАФ2	13Р4М3КАФ2

содержат инструментальные материалы?

инструментальные стали?

содержат инструментальные стали?

ванадия и молибдена в сталях?

удовлетворительно

ований – 1 балл.

ия всех заданий лабораторной работы, работа считается выполненной, при этом студенту выставляется

ния всех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка

ст

ет фенолфталеин в следующий цвет:

ет агрессивность среды, называют:

**твращения контакта с воздухом:**

**ет:**

**гих судов обычно используют:**

**чным металлом и соединением, полученным при взаимодействии этого металла с  
тельности цифр, соответствующим буквам по алфавиту.**

<b>Соединение с кислородом</b>
ксид
ероксид

**рядке уменьшения скорости взаимодействия с водой:**

ствами иона металла и формулой этого иона. Ответ дайте в виде последовательности цифр,

Формула иона
a+
+

е «Коррозия металла»

мательно прочитайте конспект по теме. При решении теста Вы можете пользоваться справочной и технической

по  
удовлетворительно

ований – 1 балл.

ия всех заданий лабораторной работы, работа считается выполненной, при этом студенту выставляется

ния всех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка

уже полторы тысячи лет стоит и не разрушается, несмотря на жаркий и влажный климат. Сделана она из  
ясните, почему в данном случае статуя не подвергается коррозии.

е «Коррозия металла». Расширить кругозор знаний студентов. Научиться пользоваться справочной и

торить тему « производство стали» и посредством информационных технологий раскрыть заданный вопрос

по  
удовлетворительно

ований – 1 балл.

ия всех заданий самостоятельной работы, работа считается выполненной, при этом студенту

ния всех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка

боту.

а) расшифровать марки цветных металлов.

	Вид сплава (медный, магниевый, алюминиевый)

вариант
Л4пч
А1
О10Ц2
КН1-3
Су3Н3Ц3С20Ф
Н-2,5
К7Ц9
ОФ6,5-0,15
Ц16Кч
О62-1
Мг4,5

ая обработка алюминиевых сплавов?

в бронзу для повышения коррозионной стойкости

ых металлов

торить тему «Цветные металлы», внимательно прочитать задание и заданные марки стали.

по  
удовлетворительно



ований – 1 балл.

ия всех заданий самостоятельной работы, работа считается выполненной, при этом студенту

ния всех заданий, работа считается не выполненной, при этом выставляется отрицательная оценка.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### **4.1 Текущий контроль**

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания) <sup>1</sup>	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Строение и кристаллизация металлов	У1, З1, З4	Тест
2	Раздел 2. Методы исследования и испытания металлов и сплавов	У1, У4, З1, З4	Тест
3	Раздел 3. Основы теории сплавов	У1- У4, З4, З5	Контрольная работа
4	Раздел 4. Железоуглеродистые	У1, У2, З3, З5	Технический

	сплавы		диктант
5	Раздел 5. Конструкционные материалы.	У1, 33	Технический диктант
6	Раздел 6. Инструментальные стали и твёрдые сплавы.	У2, У4, 34,35	Тест
7	Раздел 7. Новые металлические материалы.	У1, У2, 34,35	Технический диктант
8	Раздел 8. Цветные металлы и сплавы.	У1,У2, 34,35	Контрольная работа
9	Раздел 9. Пластические массы и неметаллические материалы.	У1, У2,34,35	Тест

#### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Материаловедение» - дифференцированный зачет.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У1, У2,У3, У4 31, 32, 33,34, 35	<p><b>1. Чем объясняется высокая электропроводность металлов?</b>  1) наличием свободных электронов  2) электронным типом проводимости металлов  3) строением атомов металлов  4) большим количеством электронов</p> <p><b>2. Исходя из электронного строения атомов, установите какими характерными свойствами обладают металлы?</b>  1) высокой прочностью  2) высокой пластичностью  3) металлическим блеском</p> <p><b>3. Какой тип связи имеется в металлах?</b>  1) ионный  2) металлический  3) ковалентный</p> <p><b>4. Вычертите решётку ГЦК</b></p> <p><b>5.Какая решётка имеет наибольшую плотность упаковки атомов</b>  1) ОЦК  2) ГЦК  3) ГПУ</p> <p><b>6)Виды точечных дефектов:</b>  1) дислокации  2) дислоцированные атомы  3) вакансии  4)“электронный газ”</p> <p><b>7) Модификатор размер зерна металла</b>  1) увеличивает  2)не изменяет  3) уменьшает</p> <p><b>8)Слиток кипящей стали имеет форму</b></p>

	<p>1.уширенного кверху конуса  2.прямоугольника  3.уширенного книзу конуса  4.многоугольника</p> <p><b>9)При быстром охлаждении металла размер зерна</b></p> <p>1).уменьшается  2).увеличивается  3).не изменяется</p> <p>Дополнить:</p> <p><b>10)Этапы кристаллизации металла:</b> _____</p> <p><b>11)Кристаллизация – это</b> _____</p> <p><b>12) Дать определения:</b></p> <p>1.Аустенит  2.Сталь.</p> <p><b>13)Выбрать номер правильного ответа:</b></p> <p><b>14).В доэвтектическом чугуна углерода содержится</b></p> <p>1.-менее 2,14%  2.-более 2.14%  3.-0,83%  4.-4,3%</p> <p><b>15).Предельная растворимость углерода в феррите</b></p> <p>1.-0,83%  2.-0,02%  3.-2,14%  4.-0,006%</p> <p><b>16.Структура чугуна 5%С при комнатной температуре</b></p> <p>1.жидкая фаза  2. жидкая фаза и цементит  3. ледебурит и цементит</p> <p><b>17) Согласно диаграмме состояния Fe-C, при охлаждении чугуна в т.С проходит превращение</b></p> <p>1). ж.ф .→ Л(А+Ц)  2). Л(А+Ц).→ж.ф  3). А .→ П(Ф+Ц)  4). П(Ф+Ц).→А</p> <p><b>18)Какой чугун получают при отжиге белого чугуна?</b></p> <p>1) серый  2).ковкий  3)высокопрочный</p> <p><b>19).Какова форма графитных включений в белых чугунах?</b></p> <p>1) пластинчатая  2).хлопьевидная  3)шаровидная  4) белых чугунах нет графита</p>
--	--

	<p><b>20. Однофазные <math>\alpha</math>-латуни имеют высокую</b></p> <p>2. пластичность 3. твёрдость 4. электропроводность</p> <p><b>21. Сплавы титана всегда легируют</b></p> <p>2. алюминием 3. железом 4. натрием</p> <p><b>Решите контрольное задание:</b></p> <p>Назначьте режим термической обработки углеродистой конструкционной стали, используемый для снижения уровня внутренних напряжений, твердости и улучшения обрабатываемости резанием. Приведите конкретный пример.</p>
--	--

### **Критерии оценки дифференцированного зачета**

«Отлично» - теоретическое и практическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое и практическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое и практическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое и практическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

### АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Тема 1.2. Кристаллизация металлов	Анализ конкретной ситуации	Каждая микрогруппа исследует размер зерен в разных частях капли. Конечная цель - определить причину разных размеров зёрен.
Тема 2.1. Методы исследования структуры металлов и сплавов	Анализ конкретной ситуации	Студенты рассматривают приготовленные микрошлифы, сравнивают полученные микроструктуры, находят причины брака.
Тема 2.3. Механические свойства металлов и методы их испытания.	Групповая дискуссия	Студенты обсуждают алгоритм выполнения определения твёрдости металлов на разных приборах. Измеряют твёрдость заданных образцов, высказывают и обосновывают собственное мнение о достоинствах приборов.
Тема 2.1. Методы исследования структуры металлов и сплавов	Анализ конкретной ситуации	Студенты рассматривают приготовленные микрошлифы, сравнивают полученные микроструктуры, находят причины брака.
Тема 3.2. Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем.	Анализ конкретной ситуации	Студенты обсуждают кривые охлаждения заданных сплавов и их критические температуры используют для построения диаграммы состояния, на которой расставляют структуры.
Тема 5. 2. Легированные стали.	Анализ конкретной ситуации	Каждая группа решает свою практическую задачу, основываясь на знании теоретического материала: какие свойства требуются от детали, какая марка стали может их обеспечить, какая

		термообработка требуется при этом.
Тема 6.2. Стали для режущего и штампового инструмента.	Анализ конкретной ситуаций.	Изучение, анализ и принятие решений по реальной ситуации, которая может возникнуть на производстве: получен заказ на изготовление режущего инструмента. Какую сталь применить, какая термообработка необходима?  Студенты анализируют ситуацию, предлагают возможные решения и оценивают разные варианты.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>РАЗДЕЛ 1. СТРОЕНИЕ И КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛОВ</b>		<b>2</b>	
Тема 1.2. Кристаллизация металлов	№1 Наблюдение с помощью биологического микроскопа за кристаллизацией из раствора соли.	2	У1-У2
<b>РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ</b>		<b>8</b>	
Тема 2.1. Методы исследования структуры металлов и сплавов	№1 Макроскопический анализ. Выявление ликвации серы.	2	У1-У4
	№2 Приготовление микрошлифов.	2	У1-У4
Тема 2.3. Механические свойства металлов и методы их испытания	№1 Изучение методики измерения твёрдости металлов по Бринелю и Роквеллу.	4	У1-У4
<b>РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ СПЛАВОВ</b>		<b>10</b>	
Тема 3.1. Общая характеристика металлических	№1 Диаграмма состояния сплавов	4	У1-У4







сплавов.			
Тема 3.2. Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем	№2 Построение диаграмм состояния сплавов с использованием метода термического анализа.	4	У1-У4
	№3 Решение задач по диаграммам состояния двухкомпонентных систем.	2	У1-У4
<b>Раздел 4. ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ</b>		<b>8</b>	
Тема 4.1. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.	№1 Микроанализ углеродистых сталей.	2	У1-У4
	№2 Микроанализ белых чугунов в равновесном состоянии.	2	У1-У4
Тема 4.3. Чугуны	№3 Микроанализ серых, высокопрочных, ковких чугунов.	4	У1-У4
<b>Раздел 5. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>		<b>4</b>	
Тема 5.2. Легированные стали.	№1 Микроанализ легированных сталей	2	У1-У4
	№2 Определение видов сталей по маркировке. Выбор марки легированных сталей для деталей в зависимости от условий их работы.	2	У1-У4
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>	


**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ**

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел I. Строение и кристаллизация металлов	У1, У2, У3 31, 32,33	Контрольная работа №1	1. Тест 2. Лабораторная работа
№2	Раздел 2. Методы исследования и испытания металлов и сплавов	У1, У2, У3 31, 32,33, 34	Контрольная работа №2	1. Тест 2. Лабораторная работа
№3	Раздел 3. Основы теории сплавов	У1, У2, 31, 32,33, 34, 35	Контрольная работа №3	1. Тест 2. Лабораторная работа 3. Практическая работа
№4	Раздел 4 Железоуглеродистые сплавы	У1, У2, 31, 32,33, 34, 35	Контрольная работа №4	1. Презентация доклада/ сообщения 2. Практические/ лабораторные работы
№5	Раздел 5 Конструкционные материалы.	У1, У2, 31, 32,33, 34, 35	Контрольная работа №4	1. Презентация доклада/ сообщения 2. Практическая работа
№6	Раздел №6 Инструментальные стали и твёрдые сплавы.	У1, У2, 31, 32,33, 34, 35	Контрольная работа №4	1. Презентация доклада/ сообщения 2. Практическая / работа
№7	Раздел №7 Новые металлические материалы.	У1, У2, У3 31, 32,33, 34, 35	Контрольная работа №4	1. Презентация доклада/ сообщения
№8	Раздел №8 Цветные металлы и сплавы.	У1, У2, 31, 32,33, 34, 35	Контрольная работа №4	1. Презентация доклада/ сообщения

№9	Раздел №9 Пластические массы и неметаллическ ие материалы.	У1, У2,У3 31, 34, 35	Контрольная работа№4	1. Презентация доклада/ сообщения
Промежуточн ая аттестация	Диф.зачет	У1, У2, У3 31, 32,33, 34, 35	Итоговая Контрольная работа	1.Контрольное тестирование 2. Типовые практические задания

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	3.2 Информационное обеспечение обучения	В связи с обновлением платформы электронной библиотечной системы “Знаниум” в текст раздела 3.2 Рабочей программы включены обновленные режимы доступа на информационные источники.	11.09.2019 г. Протокол № 1	
2	3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	Раздел 3.1 Рабочей программы дополнить следующим: Печь муфельная зуботехническая	11.09.2019 г. Протокол № 1	
3	3.2 Информационное обеспечение обучения	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами платформы электронной библиотечной системы “Знаниум” раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Давыдова, И. С. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, Инфра-М, 2016. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=277369">https://new.znanium.com/read?id=277369</a> . – Загл. с экрана.</i></li> <li>2. Стуканов, В. А. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. - Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=297444">https://new.znanium.com/read?id=297444</a> . – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8199-0352-0</i></li> <li>3. Черепяхин А. А., Смолькин А. А. <i>Материаловедение: [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин, А. А. Смолькин – Москва : Курс: ЭБС Инфра-М, 2016. – 288 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=304496">https://new.znanium.com/read?id=304496</a> – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-906818-56-0</i></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адаскин, А. М. <i>Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / А. М. Адаскин, А. Н. Красновский. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 400 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=327763">https://new.znanium.com/read?id=327763</a> . – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-89035-922-3</i></li> <li>2. <i>Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 288 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=304022">https://new.znanium.com/read?id=304022</a> – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-102745-5</i></li> </ol>	11.09.2019 г. Протокол № 1	
4	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции: Лаборатория Материаловедения	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран,</p> <p>рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Модели кристаллических решеток, тематические плакаты;</p> <p>Микроскопы металлографические;</p> <p>Анемометры AR816;</p> <p>Дозиметры "SOEKS" 01м;</p> <p>Люксметры цифровые AR 813 А;</p> <p>Шумомеры Testo-815</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>Электронные плакаты по дисциплинам:</p> <p>Материаловедение договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p> <p>Лаборатория Материаловедения</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Образцы микрошлифов, модели кристаллических решеток;</p> <p>Печь муфельная с программным ступенчатым терморегулятором и автономной вытяжкой ЭКПС 10;</p> <p>Шлифовально-полировальные станки;</p> <p>Твердомер «Бринелля»;</p> <p>Твердомер «Роквелла»;</p> <p>Точило наждачное;</p> <p>Печи нагревательные</p>		
	<p>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами "Юрайт" (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), "BOOK.RU" (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), «Академия» (Лицензионный договор № К-27-20 / ЭБ-20 от 20.02.2020 г.Официальный дилер Издательства «Академия» ИП Бурцева Антонина Петровна, 20.02.2020 по 31.03.2023 г.), ЭБС ЛАНЬ (Контракт № К-58-20 от 13.08.2020 г. ООО «Издательство ЛАНЬ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <p>4. Давыдова, И. С. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С.</p>	<p>16.09.2020 г. Протокол № 1</p>	

		<p>Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, Инфра-М, 2016. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=277369">https://new.znaniium.com/read?id=277369</a> . - Загл. с экрана.</p> <p>5. Стуканов, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Стуканов. - Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=297444">https://new.znaniium.com/read?id=297444</a> . - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8199-0352-0</p> <p>6. Черепяхин А. А., Смолькин А. А. Материаловедение: [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Черепяхин, А. А. Смолькин – Москва : Курс: ЭБС Инфра-М, 2016. – 288 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=304496">https://new.znaniium.com/read?id=304496</a> – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-906818-56-0</p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>3. Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / А. М. Адашкин, А. Н. Красновский. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 400 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=327763">https://new.znaniium.com/read?id=327763</a> . - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-89035-922-3</p> <p>4. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 288 с. – Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=304022">https://new.znaniium.com/read?id=304022</a> – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-102745-5</p>		