

Приложение III.ОП.04  
к программе СПО по специальности  
15.02.08 Технология машиностроения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

2021 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04.2014 г. № 350 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроения

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Шадринова Юлия Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов

от 15.03.21 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМИ

Протокол № 1

Председатель Методического Совета

«17» 03 2021 г.



  
Е.В. Гильдерман

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	11
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, укрупненная группа 15.00.00 Машиностроение.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.08 Машиностроение.

Учебная дисциплина «Материаловедение» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование элементов общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08. ОК 09.	- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; -определять виды конструкционных материалов; -выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; -проводить исследования и испытания материалов;	-закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; - принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве; - строение и свойства металлов, методы их исследования; - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения.



## 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>	<b>123</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>82</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	16
практические занятия	20
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>41</b>
Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Строение и свойства металлов</b>			
<b>Тема 1.1. Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Значение и содержание, задачи дисциплины Материаловедение		
	2. Связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин специальности 15.02.08 «Технология машиностроения».		
	3. Краткие исторические сведения о развитии науки, перспективы развития		
	<b>Тематика самостоятельной работы</b>	3	
	Классификация металлов по Б.М. Арзамасову и по А.П. Гуляеву.	3	
<b>Тема 1.2. Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлических материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	20	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	1. Строение металлов и сплавов. Аморфное состояние материалов. Кристаллическая природа металлов. Типы кристаллических решеток, металлов и их основные характеристики. Особенности кристаллического строения реальных металлов.		
	2. Полиморфные превращения железа. Несовершенства кристаллического строения. Причины образования дефектов кристаллической решетки. Анизотропия.		
	3. Основные методы исследования и контроля структуры металлов и сплавов.		
	4. Макроскопический анализ, микроскопический анализ, технология приготовления микро и макрошлифов. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ		
	5. Сущность физических методов исследования и контроля качества: метод радиоактивных изотопов, рентгеновской дефектоскопии		
	6. Процесс плавления и кристаллизация. Критические точки. Кривые охлаждения и нагрева металлов, принцип их построения. Образование центров кристаллизации и рост кристаллов. Общие закономерности фазовых превращений в чистых металлах. Факторы, влияющие на размер и форму зерна. Разливка и кристаллизация стали. Строение металлического слитка. Дендритная кристаллизация. Ликвация. Получение монокристаллов.		
	7. Свойства материалов (физические, химические, эксплуатационные, технологические свойства).		



	8. Технологические испытания материалов. Методика проведения испытаний на вытяжку, изгиб, свариваемость и др.		
	9. Механические свойства материалов: прочность, твердость, упругость, ударная вязкость, пластичность. Виды деформаций, нагрузок.		
	10. Механические испытания на растяжение, сжатие. Методы определения твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Испытание на ударный изгиб. Методика проведения испытания, используемые образцы.		
	<b>Тематика лабораторного занятия</b>	<b>16</b>	
	<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Макроскопический анализ.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 2.</b> Микроскопический анализ.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 3.</b> Определение механических характеристик при осевом растяжении стержня из малоуглеродистой стали	4	
	<b>Лабораторное занятие № 4.</b> Определение твердости материалов методом Бринелля.	4	
	<b>Лабораторное занятие № 5.</b> Определение твердости материалов методом Роквелла.	4	
	<b>Тематика самостоятельной работы</b> Методы физико-химического анализа: магнитный, люминесцентный, ультразвуковой.	6	
<b>Тема 1.3.</b> Основы теории сплавов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	1. Основные сведения о сплавах. Понятия: компоненты сплава, фаза, система. Условия образования и свойства сплавов.		
	2. Виды сплавов: механические смеси, химические соединения, твердые растворы. Растворимость компонентов в твердом и жидком состоянии. Понятие об ограниченной и неограниченной растворимости компонентов. Химическое взаимодействие компонентов, типы химических соединений.		
	3. Понятие о диаграммах состояния. Виды диаграмм, принцип их построения с учетом исходных компонентов. Понятие о диаграмме состояния сплавов двухкомпонентных систем. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.		
<b>Тема 1.4.</b> Железоуглеродистые сплавы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	1. Диаграмма состояния систем «железо-углерод», построение диаграммы, основные линии и области диаграммы. Диаграмма Fe-Fe <sub>3</sub> C. Понятия: аустенит (А), цементит (Ц), ледебурит (Л), феррит (Ф), перлит (П).		
	2. Эвтектическое и эвтектоидное превращения в сталях и чугунах. Отличие сталей от чугунов. Классификация сталей и чугунов по диаграмме состояния.		

	3. Чугуны. Классификация чугунов. Условия получения графита в чугунах, роль примесей в процессе графитизации. Влияние графита на свойства чугунов. Классификация чугунов по форме графитных включений и структуре металлической основы.		
	4. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны, маркировка их по ГОСТ, свойства, область применения, условия получения. Легированные чугуны.		
	5. Стали. Понятие об углеродистых сталях. Классификация примесей в сталях. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей по способу выплавки, степени раскисления, качеству, назначению. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества. Маркировка стали обыкновенного качества по ГОСТ, область применения.		
	6. Конструкционные углеродистые качественные стали, общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения. Инструментальные углеродистые стали. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения.		
	7. Легированные стали. Основы легирования сталей. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей, маркировка их по ГОСТ, области применения.		
	8. Конструкционные легированные стали, общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения.		
	<b>Тематика практического занятия</b>	<b>10</b>	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Превращения в сплавах системы Fe-Fe <sub>3</sub> C. при нагреве и охлаждении	4	
	<b>Практическое занятие № 2</b> «Расшифровать марки конструкционных сталей»	2	
	<b>Практическое занятие № 3</b> «Расшифровать марки легированных инструментальных сталей»	2	
	<b>Практическая занятие № 4</b> «Выбор стали для заданной детали в заданных условиях работы»	2	
	<b>Тематика самостоятельной работы</b> Применение чугунов в промышленности	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
Тема 1.5. Основы термической обработки стали и чугуна	1. Понятие о термической обработке сплавов. Цели термической обработки металлов и сплавов. Виды термической обработки металлов. Возможности применения термической обработки металлов и сплавов в связи с диаграммой состояния.	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	2. Основные операции термической обработки и их цели. Отжиг стали, виды и технологии их выполнения. Влияние различных видов отжига на свойства стали.		
	3. Нормализация стали, технология выполнения. Структура и свойства стали после нормализации		



	4. Закалка стали. Закалочные среды. Выбор температуры нагрева для сталей. Закаливаемость стали. Способы закалки, особенности закалки легированных сталей. Дефекты закалки сталей.		
	5. Отпуск стали. Виды и назначения низкого, среднего и высокого отпуска. Улучшение стали.		
	6. Особенности термической обработки чугуна. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Закалка и отпуск чугуна.		
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>Практическое занятие № 5</b> «Наблюдение термической обработки в цехе».	4	
	<b>Практическое занятие №6</b> «Выбор режима термической обработки стали, исходя из назначения и условий работы заданной детали».	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
	Создать электронную презентацию «Наблюдение термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите.	6	
<b>Тема 1.6.</b> Основы химико-термической обработки металлических материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03.ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	1. Физические основы химико-термической обработки. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Технология выполнения цементации. Химические реакции в газовой среде.		
	2. Азотирование стали. Выбор стали. Технология процесса азотирования. Структура и свойства азотированных изделий. Нитроцементация и цианирование.	<b>4</b>	
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие № 7</b> «Наблюдение химико-термической обработки в цехе».	<b>8</b>	
	<b>Тематика самостоятельной работы</b>	<b>6</b>	
	Создать электронную презентацию «Наблюдение химико-термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите.	2	
<b>Тема 1.7.</b> Цветные металлы и их сплавы	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1. Медь и ее сплавы. Свойства меди. Сплавы на основе меди. Латунь, маркировка по ГОСТ		
	2. Бронзы, их структура и свойства, применение бронз. Маркировка бронз по ГОСТ.		
	3. Алюминий и его сплавы. Свойства, маркировка, области применения.	10	
	<b>Тематика самостоятельной работы</b>	5	
	Сплавы на основе Mg и Ti	5	
<b>Раздел 2. Коррозия металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03.ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	1. Коррозия металлов, классификация коррозии, способы защиты от коррозии.	2	
<b>Раздел 3. Неметаллические материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	

	1. Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение в промышленности.	8	
	2. Композиционные материалы, классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение.		
	3. Твердые сплавы, их свойства и применение. Металлокерамические сплавы, получаемые методом порошковой металлургией.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
	Создать электронную презентацию «Неметаллические материалы в области сварочного производства» и подготовиться к её защите.	6	
<b>Дифференцированный зачет</b>		2	
<b>Всего</b>		<b>123</b>	

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

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет, образцы материалов (стали, чугуна, цветных металлов), образцы неметаллических материалов, приборы для измерения свойств материалов.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания:**

1. Адашкин А.М. и др. под ред. Соломенцева Ю.М. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования – М.: Высшая школа, 2005 г.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>. — Загл. с экрана.
2. Информационный портал <http://window.edu.ru/>
3. Информационный портал <http://www.materialscience.ru>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Соколова Е.Н. Материаловедение: Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2017г.
2. Марочник сталей и сплавов, 2003

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»



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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<p>У1: Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</p>	<p>Выбор наиболее оптимальных материалов для выплавки сталей, чугунов и сплавов цветных металлов.</p> <p>Использование различных источников информации для сравнения образца: фотографии, микрошлифы, справочные материалы, образцы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>-практическое занятие;</li> <li>- устный опрос</li> <li>- самостоятельная работа</li> </ul>
<p>У2: Определять виды конструкционных материалов;</p>	<p>Определение видов и свойств конструкционных материалов по маркировке и характеристикам.</p> <p>Определять марку материала, исходя из условий работы аналогичных деталей и узлов машин и механизмов.</p> <p>Использование справочной и технической литературы, ГОСТов для определения вида материалов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>-практическое занятие;</li> <li>- устный опрос</li> <li>- самостоятельная работа</li> </ul>
<p>У3: Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;</p>	<p>Рациональный выбор конструкционных материалов, исходя из их свойств, для работы в различных условиях.</p> <p>Осуществление выбора по техническим характеристикам материалов, исследованиям аналогов в определенных условиях.</p> <p>Использование справочной и технической литературы, ГОСТов для определения вида материала, способного работать в заданных условиях эксплуатации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>-практическое занятие;</li> <li>- устный опрос</li> <li>- самостоятельная работа</li> </ul>
<p>У4: Проводить исследования и испытания материалов;</p>	<p>Определение количественных характеристик свойств</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>-практическое занятие;</li> <li>- устный опрос</li> </ul>

	<p>материалов с использованием испытательного оборудования. Грамотный подбор оборудования для испытания материалов изделий. Овладение информацией о современных способах и методах исследований свойств материалов. Изучение конструкций и области применения современного испытательного оборудования</p>	- самостоятельная работа
<b>Знания:</b>		
<p>31:Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки способы защиты металлов от коррозии;</p> <p>34:Строение и свойства металлов, методы их исследования;</p>	<p>Рациональный выбор вида термообработки металлов и сплавов по заданным условиям. Выбор оптимальных способов защиты от коррозии, исходя из структуры и свойств металлов и сплавов.</p>	<p>- тестирования; -практическое занятие; - устный опрос - самостоятельная работа</p>
<p>32:Классификация и способы получения композиционных материалов</p> <p>35:классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;</p> <p>33:Принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве;</p>	<p>Рациональный выбор композиционных и конструкционных материалов, исходя из потребностей и условий эксплуатации деталей машин и оборудования на производстве.</p>	<p>- тестирования; -практическое занятие; - устный опрос - самостоятельная работа</p>