

Приложение III.ОП.06  
к программе СПО по специальности  
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

2024 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 14 сентября 2023 года № 684 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение

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

Разработчик: Ю.А. Шадринова, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов  
от 12.03.24 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5  
« 29 » 05 202 4 г.

Председатель УМС  М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 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 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), 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 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Учебная дисциплина «Материаловедение» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование элементов общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей, а также личностных результатов реализации программы воспитания.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ПК 1.1. ПК 2.2. ПК 2.7. ПК 3.8.	<ul style="list-style-type: none"><li>- определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li><li>- определять твердость материалов;</li><li>- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали, способы защиты металлов от коррозии;</li><li>- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</li><li>- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления деталей;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;</li><li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</li><li>- классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды 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><li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li><li>- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li><li>- свойства смазочных и абразивных материалов;</li><li>- способы получения композиционных материалов;</li><li>- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</li></ul>



Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)
ЛР 4.	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 6.	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определённые отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
ЛР 13.	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
ЛР 14.	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15.	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

## 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</b>	<b>85</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>17</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>68</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	40
лабораторно-практические занятия	20
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6



## 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>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение и содержание, задачи дисциплины Материаловедение</li> <li>2. Связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».</li> <li>3. Краткие исторические сведения о развитии науки, перспективы развития</li> </ol> <p><b>Тематика самостоятельной работы</b></p> <p>Классификация металлов по Б.М. Арзамасову и по А.П. Гуляеву.</p>	2	
<b>Тема 1.2. Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлических материалов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение металлов и сплавов. Аморфное состояние материалов. Кристаллическая природа металлов. Типы кристаллических решеток, металлов и их основные характеристики. Особенности кристаллического строения реальных металлов.</li> <li>2. Полиморфные превращения железа. Несовершенство кристаллического строения. Причины образования дефектов кристаллической решетки. Анизотропия.</li> <li>3. Основные методы исследования и контроля структуры металлов и сплавов.</li> <li>4. Макроскопический анализ, микроскопический анализ, технология приготовления микро и макрошлифов. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ</li> <li>5. Сущность физических методов исследования и контроля качества: метод радиоактивных изотопов, рентгеновской дефектоскопии</li> <li>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.</li> <li>7. Свойства материалов (физические, химические, эксплуатационные, технологические</li> </ol>	10	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 2.7., ПК 3.8. ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15



	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>6</b>	
	<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Макроскопический анализ.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 2.</b> Микроскопический анализ.	2	
	<b>Лабораторное занятие № 3.</b> Определение твердости материалов методом Бринелля.	2	
	<b>Тематика самостоятельной работы</b>	<b>1</b>	
	Методы физико-химического анализа: магнитный, люминесцентный, ультразвуковой.		
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 1.3. Основы теории сплавов	1. Основные сведения о сплавах. Понятия: компоненты сплава, фаза, система. Условия образования и свойства сплавов.		ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 2.7., ПК 3.8. ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	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.	<b>4</b>	
	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>Содержание учебного материала</b>		
Тема 1.4. Железоуглеродистые сплавы	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).	<b>8</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 2.7., ПК 3.8. ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	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 сталей 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 занятie № 4</b> «Выбор стали для заданной детали в заданных условиях работы»	2			
<b>Тематика самостоятельной работы</b> Применение чугунов в промышленности	<b>1</b>			
<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>			
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.	6	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 2.7., ПК 3.8. ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15		
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				
<b>Тема 1.5. Основы термической обработки стали и чугуна</b>				



	<p>4. Закалка стали. Закалочные среды. Выбор температуры нагрева для сталей. Закаливаемость стали. Способы закалки, особенности закалки легированных сталей. Дефекты закалки сталей.</p> <p>5. Отпуск стали. Виды и назначения низкого, среднего и высокого отпуска. Улучшение стали.</p> <p>6. Особенности термической обработки чугуна. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Закалка и отпуск чугуна.</p>		
	<p><b>Тематика практических занятий</b></p>	4	
	<p><b>Практическое занятие № 5</b> «Наблюдение термической обработки в цехе».</p>	2	
	<p><b>Практическое занятие №6</b> «Выбор режима термической обработки стали, исходя из назначения и условий работы заданной детали».</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>Создать электронную презентацию «Наблюдение термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите.</p>	2	
<p><b>Тема 1.6. Основы химико-термической обработки металлических материалов</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Физические основы химико-термической обработки. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Технология выполнения цементации. Химические реакции в газовой среде.</p> <p>2. Азотирование стали. Выбор стали. Технология процесса азотирования. Структура и свойства азотированных изделий. Нитроцементация и цианирование.</p>	4	<p>ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 2.7., ПК 3.8. ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15</p>
	<p><b>Тематика самостоятельной работы</b></p> <p>Создать электронную презентацию «Наблюдение химико-термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите.</p>	2	
<p><b>Тема 1.7. Цветные металлы и их сплавы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Медь и ее сплавы. Свойства меди. Сплавы на основе меди. Латунь, маркировка по ГОСТ</p> <p>2. Бронзы, их структура и свойства, применение бронз. Маркировка бронз по ГОСТ.</p> <p>3. Алюминий и его сплавы. Свойства, маркировка, области применения.</p>	2	
	<p><b>Тематика самостоятельной работы</b></p> <p>Сплавы на основе Mg и Ti</p>	8	
<p><b>Раздел 2. Коррозия металлов</b></p>	<p>Оформить реферат «Применение медных сплавов» и подготовиться к его защите</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	6	
	<p>1. Коррозия металлов, классификация коррозии, способы защиты от коррозии.</p>	2	<p>ОК 01., ОК 02., ОК 03., ПК 1.1., ПК 2.2., ПК 2.7., ПК 3.8.</p>
<p><b>Раздел 3. Неметаллические материалы</b></p>			

<b>Содержание учебного материала</b>	1. Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение в промышленности.	2	ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	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>		
	Создать электронную презентацию «Неметаллические материалы в области сварочного производства» и подготовиться к её защите.	2	
<b>Консультация</b>		2	
<b>Экзамен</b>		6	
<b>Всего</b>		<b>85</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.

#### **3.2.1. Печатные издания:**

1. Адаскин А.М. Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие для сред. проф. образования / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. – 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 336с. – (Профессиональное образование).

#### **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. Воложанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>. — Загл. с экрана.

2. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для СПО / В. В. Плошкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2023. — 463 с. — Серия : Профессиональное образование. ISBN 978-5-9916-8541-2— Текст : электронный.

3. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] // МГТУ. — Режим доступа: [http://vzf.mstu.edu.ru/materials/method\\_08/05.shtml](http://vzf.mstu.edu.ru/materials/method_08/05.shtml)

4. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie\\_lect/Lhtml](http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie_lect/Lhtml)

#### **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	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;</li> <li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;</li> <li>- классификация, основные виды, маркировка, область применения и виды 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> <li>- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;</li> <li>- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li> <li>- свойства смазочных и абразивных материалов;</li> <li>- способы получения композиционных материалов;</li> <li>- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</li> </ul> <p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;</li> <li>- определять твердость материалов;</li> <li>- определять режимы отжига,</li> </ul>	<p>Полнота сопоставления и правильность определения свойств материалов по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления.</p> <p>Полнота выполнения подбора конструкционных материалов по их назначению и условиям эксплуатации.</p> <p>Полнота и правильность определения способа и режимов обработки металлов для изготовления различных деталей.</p> <p>Полнота анализа и выбора вида механической, термической, химической обработки металлов и сплавов.</p> <p>Полнота воспроизведения основных сведений о технологии производства материалов.</p> <p>Правильность и полнота выбора основных материалов, прокладочных и уплотнительных материалов.</p> <p>Правильность и полнота представления методов измерения параметров и определения свойств материалов.</p> <p>Полнота владения информацией о закономерностях процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии.</p> <p>Полнота и правильность объяснения сущности технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением, резанием.</p>	<p>Оценка результатов выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>- выполнение и защита практического занятия;</li> <li>- устный опрос</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- экзамен</li> </ul>

<p>закалки и отпуска стали, способы защиты металлов от коррозии;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</li><li>- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления деталей;</li></ul>		
---	--	--