

Приложение III.ОП.03  
к программе СПО по специальности  
15.02.16 Технология машиностроения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

2025 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 14 июня 2022 г № 444 укрупнённой 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 19.05.25 протокол № 2

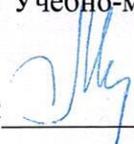
Председатель ЦК



И.В. Семухина

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

Протокол № 9

Председатель УМС  М.В. Миронова

« 23 » 04 2025 г.

Согласовано:

Начальник УО

Методист



О.Н. Дейнес

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>6</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</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 15.02.16 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 15.02.16 Технология машиностроения.

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 04. ОК 05. ОК 09. ПК 1.2	<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>

<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>	<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>
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 учетом 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>82</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>14</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 15.02.16 «Технология машиностроения».</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 04, ОК 05, ПК 1.2, ЛР 4, 6, 13-15

	<p>свойства).</p> <p>8. Технологические испытания материалов. Методика проведения испытаний на вытяжку, изгиб, свариваемость и др.</p> <p>9. Механические свойства материалов: прочность, твердость, упругость, ударная вязкость, пластичность. Виды деформаций, нагрузок.</p> <p>10. Механические испытания на растяжение, сжатие. Методы определения твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Испытание на ударный изгиб. Методика проведения испытания, используемые образцы.</p> <p><b>Тематика лабораторных занятий</b></p> <p><b>Лабораторное занятие № 1.</b> Макроскопический анализ.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 2.</b> Микроскопический анализ.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 3.</b> Определение твердости материалов методом Бринелля.</p> <p><b>Тематика самостоятельной работы</b></p> <p>Методы физико-химического анализа: магнитный, люминесцентный, ультразвуковой.</p> <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Основные сведения о сплавах. Понятия: компоненты сплава, фаза, система. Условия образования и свойства сплавов.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
<p><b>Тема 1.4.</b> Железоуглеродистые сплавы</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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).</p> <p>2. Эвтектическое и эвтектоидное превращения в сталях и чугунах. Отличие сталей от чугунов. Классификация сталей и чугунов по диаграмме состояния.</p> <p>3. Чугуны. Классификация чугунов. Условия получения графита в чугунах, роль примесей в процессе графитизации. Влияние графита на свойства чугунов. Классификация чугунов по</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.2, ЛР 4, 6, 13-15</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 1.2, ЛР 4, 6, 13-15</p>

<p>Тема 1.5. Основы термической обработки стали и чугуна</p>	<p>форме графитных включений и структуре металлической основы.</p>	
	<p>4. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны, маркировка их по ГОСТ, свойства, область применения, условия получения. Легированные чугуны.</p>	
	<p>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 обычного качества. Маркировка стали обычного качества по ГОСТ, область применения.</p>	
	<p>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.</p>	
	<p>7. Легированные стали. Основы легирования сталей. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей, маркировка их по ГОСТ, области применения.</p>	
	<p>8. Конструкционные легированные стали, общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения.</p>	
	<p><b>Тематика практических занятий</b></p>	<b>10</b>
	<p><b>Практическое занятие № 1</b> Превращения в сплавах системы Fe-Fe<sub>3</sub>C. при нагреве и охлаждении</p>	4
	<p><b>Практическое занятие № 2</b> «Расшифровать марки конструкционных сталей»</p>	2
	<p><b>Практическое занятие № 3</b> «Расшифровать марки легированных инструментальных сталей»</p>	2
	<p><b>Практическая занятие 4</b> «Выбор стали для заданной детали в заданных условиях работы»</p>	2
	<p><b>Тематика самостоятельной работы</b></p>	<b>2</b>
	<p>Применение чугунов в промышленности</p>	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>6</b>
<p>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.</p>	6	
<p>2. Основные операции термической обработки и их цели. Отжиг стали, виды и технологии их выполнения. Влияние различных видов отжига на свойства стали.</p>		
<p>3. Нормализация стали, технология выполнения. Структура и свойства стали после нормализации</p>		
<p>4. Закалка стали. Закалочные среды. Выбор температуры нагрева для сталей. Закаливаемость</p>		
		<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2, ЛР 4, 6, 13-15</p>

	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>4</b>	
	<b>Практическое занятие № 5</b> «Наблюдение термической обработки в цехе».	2	
	<b>Практическое занятие №6</b> «Выбор режима термической обработки стали, исходя из назначения и условий работы заданной детали».	2	
<b>Тема 1.6. Основы химико-термической обработки металлических материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ЛР 4, 6, 13-15
	1. Физические основы химико-термической обработки. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Технология выполнения цементации. Химические реакции в газовой среде.	<b>4</b>	
	2. Азотирование стали. Выбор стали. Технология процесса азотирования. Структура и свойства азотированных изделий. Нитроцементация и цианирование.		
	<b>Тематика самостоятельной работы</b>	<b>4</b>	
	Создать электронную презентацию «Наблюдение химико-термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите.	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 1.7. Цветные металлы и их сплавы</b>	1. Медь и ее сплавы. Свойства меди. Сплавы на основе меди. Латунь, маркировка по ГОСТ	2	
	2. Бронзы, их структура и свойства, применение бронз. Маркировка бронз по ГОСТ.		
	3. Алюминий и его сплавы. Свойства, маркировка, области применения.		
<b>Раздел 2. Коррозия металлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Коррозия металлов, классификация коррозии, способы защиты от коррозии.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 3. Неметаллические материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение в промышленности.		
	2. Композиционные материалы, классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение.	2	
	3. Твердые сплавы, их свойства и применение. Металлокерамические сплавы, получаемые методом порошковой металлургии.		

	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>
	Создать электронную презентацию «Неметаллические материалы в области технологии машиностроения» » и подготовиться к её защите.	4
<b>Консультации</b>		<b>2</b>
<b>Экзамен</b>		<b>6</b>
<b>Всего</b>		<b>82</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. Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие для сред. проф. образования / А.М. Адашкин, 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. Вологжанина. — 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>- практическое занятие;</li> <li>- устный опрос</li> <li>- самостоятельная работа</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>		
---	--	--