

Приложение III.ОП.04  
к программе СПО по специальности  
22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

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

2023 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. № 357 укрупненной группы подготовки 22.00.00 Технологии материалов

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 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В. Семухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 7

Председатель Методического Совета

« 13 » 04 2023 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | стр.<br>3 |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | 4         |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>           | 10        |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | 11        |

# 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 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, укрупненная группа 22.00.00 Технологии материалов.

## 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 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов.

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 ОК  | Умения   | Знания  |
|---|--|---|
| ОК 01.<br>ОК 03.<br>ОК 04.<br>ОК 05.<br>ОК 06.<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.4 | <ul style="list-style-type: none"><li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</li><li>- определять виды конструкционных материалов;</li><li>- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;</li><li>- проводить исследования и испытания материалов.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;</li><li>- классификацию и способы получения композиционных материалов;</li><li>- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;</li><li>- строение и свойства металлов, методы их исследования;</li><li>- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;</li></ul> |

| Код личностных результатов реализации программы воспитания | Личностные результаты реализации программы воспитания   |
|--|---|
| 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                                     |
| 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. |

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;

самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

## **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>72</b>          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>       | <b>48</b>          |
| в том числе:  |                    |
| лабораторные и практические занятия                           | 10                 |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>                | <b>24</b>          |
| в том числе:  |                    |
| внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальные задания) | 24                 |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамен</b>               |                    |

## 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>   |   |             |   |
|   | 1. Значение и содержание, задачи дисциплины Материаловедение  |             |   |
|   | 2. Связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин специальности 22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов».   | 2           |   |
|   | 3. Краткие исторические сведения о развитии науки, перспективы развития   |             |   |
| <b>Тематика самостоятельной работы</b>  |   |             |   |
|   | Классификация металлов по Б.М. Арзамасову и по А.П. Гуляеву.  | 2           |   |
| <b>Тема 1.2. Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлических материалов</b> |   |             |   |
|   | 1. Строение металлов и сплавов. Аморфное состояние материалов. Кристаллическая природа металлов. Типы кристаллических решеток, металлов и их основные характеристики. Особенности кристаллического строения реальных металлов.  |             | ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4      |
|   | 2. Полиморфные превращения железа. Несовершенство кристаллического строения. Причины образования дефектов кристаллической решетки. Анизотропия.   |             | ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15                                       |
|   | 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  | 8           |   |
|   | 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).  |             |   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | <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 лабораторного занятия</b></p> <p><b>Лабораторное занятие № 1.</b> Микроскопический анализ.</p> <p><b>Лабораторное занятие № 2.</b> Микроскопический анализ.</p> <p><b>Тематика самостоятельной работы</b></p> <p>Методы физико-химического анализа: магнитный, люминесцентный, ультразвуковой.</p>  | 4 |  |
| <p><b>Тема 1.3.</b> Основы теории сплавов</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>      | 6 | <p>ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4</p> <p>ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15</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 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> | 6 | <p>ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4</p> <p>ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15</p> |

|   |   |                         |   |
|---|---|-------------------------|---|
| Тема 1.5. Основы термической обработки стали и чугуна | 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>6</b>                |   |
|   | <b>Практическое занятие № 1</b> Превращения в сплавах системы Fe-Fe <sub>3</sub> C. при нагреве и охлаждении  | 2                       |   |
|   | <b>Практическое занятие № 2</b> «Расшифровать марки конструкционных сталей»   | 2                       |   |
|   | <b>Практическое занятие № 3</b> «Расшифровать марки легированных инструментальных сталей»   | 2                       |   |
|   | <b>Тематика самостоятельной работы</b>  | 4                       |   |
|   | Применение чугунов в промышленности   |                         |   |
| Тема 1.6. Основы термической обработки стали и чугуна | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>6</b>                | ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4<br>ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
|   | 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.   |                         |   |
|   | 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   | 6                       |   |
|   | 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>Тема 1.6. Основы</b>                               | <b>4</b>  | <b>ОК 01, ОК 03, ОК</b> |   |



|   |  |   |
|---|--|---|
| химико-термической обработки металлических материалов | 1. Физические основы химико-термической обработки. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Технология выполнения цементации. Химические реакции в газовой среде. | 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4<br>ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15                  |
|   | 2. Азотирование стали. Выбор стали. Технология процесса азотирования. Структура и свойства азотированных изделий. Нитроцементация и цианирование.                        |   |
| <b>Тема 1.7. Цветные металлы и их сплавы</b>          | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2   |
|   | 1. Медь и ее сплавы. Свойства меди. Сплавы на основе меди. Лагуни, маркировка по ГОСТ  |   |
|   | 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>Тематика самостоятельной работы</b>   | 8   |
|   | Сплавы на основе Mg и Ti   | 2   |
|   | Написать реферат «Применение медных сплавов» и подготовиться к его защите  | 6   |
| <b>Раздел 3. Неметаллические материалы</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>   | ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4<br>ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |
|   | 1. Коррозия металлов, классификация коррозии, способы защиты от коррозии.  |   |
| <b>Экзамен</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2   |
|   | 1. Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение в промышленности.  |   |
|   | 2. Композиционные материалы, классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение.  |   |
|   | 3. Твердые сплавы, их свойства и применение. Металлокерамические сплавы, получаемые методом порошковой металлургии.  |   |
| <b>Всего</b>  | <b>Самостоятельная работа</b>  | 6   |
|   | Создать электронную презентацию «Неметаллические материалы в области литейного производства черного и цветного металла» и подготовиться к её защите.                     | 6   |
|   |  | <b>72</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. Информационный портал <http://window.edu.ru/>
3. Информационный портал <http://www.materialcince.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<br>(освоенные умения,<br>усвоенные знания)  | Основные показатели<br>оценки результатов  | Формы и методы контроля<br>и оценки   |
|---|--|---|
| У1: Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;                                  | Использование материалов в профессиональной деятельности в соответствии с поставленной задачей и основными свойствами.   | - тестирования;<br>- выполнение и защита практических занятий;<br>- устный опрос;<br>- самостоятельная работа;<br>- экзамен |
| У2: Определять виды конструкционных материалов;   |  |   |
| У3: Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;  |  |   |
| У4: Проводить исследования и испытания материалов.  |  |   |
| <b>Знания:</b>  |  |   |
| З1: Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; | Перечисление основных свойств, характеристик, применяемых в профессиональной деятельности материалов. Знание физических и химических свойств сварочных материалов. Владение навыками выбора рационального метода получения и обработки изделий в зависимости от функционального назначения материалов, технологических требований к изделию и возможностей производства. | - тестирования;<br>- выполнение и защита практических занятий;<br>- устный опрос;<br>- самостоятельная работа;<br>- экзамен |
| З2: Классификацию и способы получения композиционных материалов;  |  |   |
| З3: Принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;   |  |   |
| З4: Строение и свойства металлов, методы их исследования;   |  |   |
| З5: Классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;  |  |   |