

Приложение III.ОП.02
к программе СПО по специальности
22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

2024 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства), утверждённого приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 25 сентября 2023 г. № 718 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: Ю.А. Шадринова, преподаватель высшей категории

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

от 120324 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В. Семухина

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

Протокол № 5

« 29 » 05 2024 г.

Председатель УМС  М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 3 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 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 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства), 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 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства).

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

В результате освоения дисциплины формируются элементы следующих **общих и профессиональных компетенций** обучающегося, а также личностных результатов обучения:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.3. Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.

ПК 2.4. Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.

Освоение учебной дисциплины «Материаловедение» обеспечивает достижение студентами следующих личностных результатов:

Освоение учебной дисциплины «Материаловедение» обеспечивает достижение студентами следующих личностных результатов:

| Код личностных результатов реализации программы воспитания | Личностные результаты реализации программы воспитания (описатели) |
|---|---|
| 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 личности 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 |
| Личностные результаты реализации программы воспитания, определённые отраслевыми требованиями к деловым качествам личности | |
| 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. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- использовать материалы в профессиональной деятельности;
- определять основные свойства материалов при различных видах испытаний;
- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.
- анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию, характеристики, применяемых в профессиональной деятельности материалов;
- физические и химические свойства сварочных материалов;
- производство и обработку черных и цветных металлов;
- принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудования их осуществления;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Объем образовательной программы | 97 |
| Самостоятельная работа | 19 |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 78 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 50 |
| 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, формируемых в результате освоения программы |
|---|---|-------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Строение и свойства металлов | | 2 | |
| Тема 1.1. Введение | <p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> Значение и содержание, задачи дисциплины Материаловедение Связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин специальности 15.02.19 «Сварочное производство». Краткие исторические сведения о развитии науки, перспективы развития | 2 | |
| Тематика самостоятельной работы | Классификация металлов по Б.М. Арзамасову и по А.П. Гуляеву. | 1 | |
| Тема 1.2. Основные сведения о строении, свойствах и методах испытания металлических материалов | <p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> Строение металлов и сплавов. Аморфное состояние материалов. Кристаллическая природа металлов. Типы кристаллических решеток, металлов и их основные характеристики. Особенности кристаллического строения реальных металлов. Полиморфные превращения железа. Несовершенство кристаллического строения. Причины образования дефектов кристаллической решетки. Анизотропия. Основные методы исследования и контроля структуры металлов и сплавов. Макроскопический анализ, микроскопический анализ, технология приготовления микро и макрошлифов. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ Сущность физических методов исследования и контроля качества: метод радиоактивных изотопов, рентгеновской дефектоскопии 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. Свойства материалов (физические, химические, эксплуатационные, технологические свойства). | 12 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.4 ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | <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>Тематика лабораторного занятия</p> <p>Лабораторное занятие № 1. Микроскопический анализ.</p> <p>Лабораторное занятие № 2. Микроскопический анализ.</p> <p>Лабораторное занятие № 3. Определение твердости материалов методом Бринелля.</p> <p>Тематика самостоятельной работы</p> <p>Методы физико-химического анализа: магнитный, люминесцентный, ультразвуковой.</p> | | |
| <p>Тема 1.3. Основы теории сплавов</p> | <p>Содержание учебного материала</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>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.4 ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15</p> |
| <p>Тема 1.4. Железоуглеродистые сплавы</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Диаграмма состояния систем «железо-углерод», построение диаграммы, основные линии и области диаграммы. Диаграмма Fe-Fe₃C. 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>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.4 ЛР 4, ЛР 6, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| Тема 1.5. Основы термической обработки стали и чугуна | 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. | | |
| | Тематика практического занятия | 10 | |
| | Практическое занятие № 1 Превращения в сплавах системы Fe-Fe ₃ C. при нагреве и охлаждении | 4 | |
| | Практическое занятие № 2 «Расшифровать марки конструкционных сталей» | 2 | |
| | Практическое занятие № 3 «Расшифровать марки легированных инструментальных сталей» | 2 | |
| | Практическая заняттие № 4 «Выбор стали для заданной детали в заданных условиях работы» | 2 | |
| Тематика самостоятельной работы Применение чугунов в промышленности | 2 | | |
| Содержание учебного материала | 8 | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.4 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 | 8 | | |
| 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. | | |
| | Тематика практических занятий | | 4 |
| | Практическое занятие № 5 «Наблюдение термической обработки в цехе». | | 2 |
| | Практическое занятие №6 «Выбор режима термической обработки стали, исходя из назначения и условий работы заданной детали». | | 2 |
| | Самостоятельная работа | | 2 |
| | Создать электронную презентацию «Наблюдение термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите. | | 2 |
| Тема 1.6. Основы химико-термической обработки металлических материалов | Содержание учебного материала | | |
| | 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. | | 4 |
| | Тематика самостоятельной работы | | 2 |
| | Создать электронную презентацию «Наблюдение химико-термической обработки в цехе» и подготовиться к её защите. | | 2 |
| Тема 1.7. Цветные металлы и их сплавы | Содержание учебного материала | | |
| | 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. | | 4 |
| | Тематика самостоятельной работы | | 8 |
| | Сплавы на основе Mg и Ti | | 2 |
| | Оформить реферат «Применение медных сплавов» и подготовиться к его защите | | 6 |
| Раздел 2. Коррозия металлов | | | |
| | Содержание учебного материала | | 2 |
| | 1. Коррозия металлов, классификация коррозии, способы защиты от коррозии. | | 2 |
| Раздел 3. Неметаллические материалы | | | |
| | Содержание учебного материала | | 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 металлургией. | | 2 |
| | | | |

| | | | |
|---------------------|--|----|--|
| | Самостоятельная работа | 2 | |
| | Создать электронную презентацию «Неметаллические материалы в области сварочного производства» и подготовиться к её защите. | 2 | |
| Консультация | | 2 | |
| Экзамен | | 6 | |
| Всего | | 97 | |

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
4. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: 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 (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>У2: Определять виды конструкционных материалов;</p> <p>У3: Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;</p> <p>У4: Проводить исследования и испытания материалов.</p> | <p>Использование материалов в профессиональной деятельности в соответствии с поставленной задачей и основными свойствами.</p> | <p>- тестирования; - выполнение и защита практических занятий; - устный опрос; - самостоятельная работа; - экзамен</p> |
| Знания: | | |
| <p>31: Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;</p> | <p>Перечисление основных свойств, характеристик, применяемых в профессиональной деятельности материалов. Знание физических и химических свойств сварочных материалов.</p> | <p>- тестирования; - выполнение и защита практических занятий; - устный опрос; - самостоятельная работа; - экзамен</p> |
| <p>32: Классификацию и способы получения композиционных материалов;</p> | <p>Владение навыками выбора рационального метода получения и обработки изделий в зависимости от функционального назначения материалов,</p> | |
| <p>33: Принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;</p> | <p>технологических требований к изделию и возможностей производства.</p> | |
| <p>34: Строение и свойства металлов, методы их исследования;</p> | | |
| <p>35: Классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;</p> | | |