

Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»

УТВРЖДАЮ

Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума



А.И. Садыкова

октября

2025 г.



«29»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Общепрофессионального цикла
ОПЦ.06 Материаловедение

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Специалист по мехатронике и робототехнике

(квалификация)

Форма обучения: очная

г. Пучеж 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)» (далее – ФГОС СПО)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

В курсе «Материаловедение» изучаются закономерности, определяющие строение и свойства материалов в зависимости от их состава и условий обработки, способы переработки материалов, начиная от руды и заканчивая готовым изделием. Рассматриваются применяемые в промышленности наиболее прогрессивные методы формообразования поверхностей деталей машин литьем, обработкой металлов резанием, поверхностным пластическим деформированием, электрофизическими методами.

В рамках изучаемых тем даются практические рекомендации, применение которых позволит обучающимся успешно освоить профессиональный модуль *ПМ02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем*, а также эффективно использовать в будущем свой труд на производстве.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

У1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

У 2 определять виды конструкционных материалов;

У 3 выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации;

У 4 проводить исследования и испытания материалов;

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

З1 закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки.

З2 классификацию и способы получения композиционных материалов;

З3 принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;

З4 кристаллическое строение и свойства металлов, методы их исследования;

35 классификацию материалов, металлов и сплавов, их область применения;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

П1 - подбора материалов для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации по справочным материалам в соответствии с требованиями технической документации;

П2 - проведения механических испытаний металлов и сплавов.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

Формирование общих компетенций:

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

Формирование профессиональных компетенций:

В рамках вида профессиональной деятельности «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем»:

ПК 2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.

ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем работы обучающихся в академических часах 36 часов, в том числе:

обязательная часть - 36 часа;

вариативная часть - 0 часов.

Объём практической подготовки: 26 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36	26
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32	
в том числе:		
лекции	24	15
практические занятия	8	8
в том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4	3
в том числе:		
— Построение кривых охлаждения/нагревания с применением правила фаз для заданных диаграмм состояния.	1	1
— Выполнение домашнего задания на расшифровку марок сталей и чугунов.	1	1
— Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Композиционные порошковые материалы». Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Пластмассы. Термопласти. Термореактопласти. Слоистые пластмассы и пластмассы на основе природных полимеров.	1	0
— Микроанализ железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии.	1	1
<i>Итоговая аттестация Семестр №3 в форме - дифференцированного зачета</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, ОК, ПК, практический опыт
Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения.			
Тема 1.1 Кристаллическое строение металлов.	<p>Лекция №1 Задачи и содержание дисциплины, краткие исторические сведения о развитии металлургии, производстве конструкционных и инструментальных материалов, их применение. Определение и классификация металлов. Типы атомных связей.</p> <p>Лекция №2 Понятие кристалл и кристаллическая решетка. Элементарная ячейка или решетка Бравэ. Основные типы кристаллических структур в металлах. Кристаллографические индексы плоскостей и направлений. Индексы Миллера.</p>	2	31, 34, 35 OK1
Тема 1.2 Кристаллизация металлов и сплавов Тема 1.3 Дефекты кристаллической решетки. Диффузия	<p>Лекция №3 Анизотропия металлов. Процесс кристаллизации металлов и сплавов. Первичная кристаллизация. Аллотропия металлов. Вторичная кристаллизация. Полиморфизм. Модифицирование.</p> <p>Лекция №4 Дефекты кристаллической решетки. Точечные дефекты, механизмы образования точечных дефектов - Шоттки и Френкеля. Линейные дефекты, дислокации, вектор Бюргерса. Поверхностные дефекты, блочная структура кристалла. Диффузия.</p>	2	31, 34 OK1
	<p>Лабораторно-практическое занятие №1 Ознакомление с теорией кристаллизации металлов и сплавов на примере изучения процесса кристаллизации растворов солей $K_2Cr_2O_7$, $Pb(NO_3)_2$, $NaCl$, $CuSO_4$, $NiSO_4$, NH_4Cl. Построение графика изменения свободной энергии жидкого и твердого состояния в зависимости от температуры. Оформление отчета о проделанной работе по теме лабораторно-практического занятия №2.</p>	2	31, 34 OK1, OK9

Раздел 2. Основы теории сплавов.			
Тема 2.1 Основные понятия теории сплавов. Тема 2.2 Диаграммы состояния двойных сплавов.	<p>Лекция №5 Понятие фаза. Структура (макроструктура и микроструктура). Определение сплава. Три типа взаимодействия компонентов: твердый раствор (твердый раствор замещения, твердый раствор внедрения); химическое соединение; механическая смесь. Диаграмма состояния или фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Термический анализ сплава.</p> <p>Лекция №6 Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов. Принципы построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния сплавов, образующих механическую смесь. Диаграммы состояния сплавов, образующих твердые растворы. Сплавы с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Правило рычага. Диаграммы состояния сплавов, образующих твердые растворы и эвтектику. Диаграммы состояния сплавов, образующих химические соединения.</p>	2	31, 33, У1 ОК1
	<p>Практическое занятие №2 Построение кривых охлаждения для заданного состава диаграмм состояния двухкомпонентной системы.</p> <p>Практическое занятие №3 Построение кривых охлаждения/нагревания с применением правила фаз для заданных диаграмм состояния. Определение процентного соотношения компонентов в жидкой и твердой фазах, количественного соотношения фаз.</p>	2	31, 33, У4; П1; ОК1, ОК9
Тема 2.3 Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах. Компоненты и фазы в системе Железо-углерод.	<p>Лекция №7 Компоненты в системе Железо-углерод. Железо. Углерод. Цементит. Фазы в системе Железо-углерод. Жидкая фаза. Феррит. Аустенит. Цементит. Графит. Общий вид диаграммы состояния Железо-углерод. Железо-цементит. Построение кривых охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с последующим анализом структурных превращений.</p>	2	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2 ОК1, ОК2, ОК9

	Самостоятельная работа №1 Микроанализ железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии.	1	31, 33, У4, П1; ОК1
Тема 2.4 Механические свойства материалов и методы их контроля.	Лекция №8 Механические свойства материалов. Определение твердости металлов по методу Бринелля. Определение твердости металлов по методу Роквелла. Испытание на ударную вязкость.	2	33, 34, У4, П1, П2 ОК1, ОК9
	Практическое занятие №4 Определение твердости металлов по методу Роквелла. Практическое занятие № 5 Определение твердости металлов по методу Бринелля.	2	33, 34, У4, П1, П2; ОК1, ОК9

Раздел 3.

Конструкционные материалы, применяемые в машиностроении. Металлургия черных и цветных металлов.

Тема 3.1 Понятие чугуна и стали. Ознакомление с производством чугуна и стали.	Лекция №9 Понятие о стали. Сущность процесса передела чугуна в сталь. Современные способы получения стали. Ознакомление с производством черных металлов.	2	У1, У2, У3, 32, 33, 35, П1 ОК1, ОК9
Тема 3.2 Классификация и маркировка стали.	Лекция №10 Углеродистые стали. Стали обычного качества. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Стали с особыми свойствами и их назначение. Инструментальные стали. Назначение инструментальных сталей. Низколегированные инструментальные стали. Высоколегированные инструментальные стали. Углеродистые инструментальные стали.	2	У1, У2, У3, 32, 33, 35, П1 ОК1, ОК9
	Практическое занятие №6 Марки и расшифровка легированных сталей. Марки и расшифровка углеродистых сталей. Практическое занятие №7 Классификация и маркировка конструкционных чугунов. Назначение чугунов. Микроанализ серых, ковких (половинчатых, высокопрочных) чугунов.	2	У1, У2, У3, 32, 33, 35, П1; ОК1, ОК9

Раздел 4.

Основы термической и химико-термической обработки сталей.

Тема 4.1 Термическая обработка металлов	Лекция №11 Термическая обработка металлов. Теоретические основы термической обработки. Фазовые превращения в сталях при нагреве. Отжиг первого и второго рода. Отжиг чугунов. Закалка железоуглеродистых сплавов. Превращение. Способы нагрева и охлаждения при закалке. Отпуск и старение. Построение диаграммы закалки и отпуска заданной стали. Дефекты при термической	2	У3, 31, 33, П1 ОК1, ОК9
	Самостоятельная работа №2 Изучение влияния термообработки на структуру и свойства углеродистой стали Микроструктура сталей после закалки и отпуска.	1	У3, 31, 33, П1; ОК1, ОК9
Тема 4.2 Химико-термическая обработка металлов.	Лекция №12 Основные сведения о химико-термической обработке железоуглеродистых сплавов. Цементация, азотирование, ционирование, нитроцементация металлов и сплавов. Термомеханическая обработка: низкотемпературная и высокотемпературная.	2	У3, У2, 31, 33, П1 ОК1, ОК9

Раздел 5.

Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

Тема 5.1. Цветные металлы и сплавы. Получение меди	Лекция №13 Цветные металлы и сплавы. Исходные материалы для получения меди. Получение меди из сульфидных руд. Получение медных штейнов. Рафинирование меди.	2	У1, У2, 32, 35 ОК1
Тема 5.2 Цветные металлы и сплавы. Получение алюминия и титана	Лекция №14 Исходные материалы для получения алюминия. Производство глинозема. Рафинирование алюминия. Исходные материалы для получения титана. Производство титана.	2	У1, У2, 32, 35 ОК1
	Самостоятельная работа №3 Маркировка цветных металлов и сплавов.	1	У1, У2, 32, 33, 35, П1; ОК9
Тема 5.3 Композиционные материалы. Тема 5.4 Неметаллические материалы	Лекция №15 Биметаллы. Композиционные материалы. Строение композитов. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые металлические композиты. Лекция №16	2	У1, У2, 32, 35 ОК1

	Неметаллические материалы. Общие сведения. Резиновые материалы. Классификация и назначение резин. Свойства резин.		
	<p>Самостоятельная работа № 4 Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Композиционные порошковые материалы».</p> <p>Самостоятельная работа №5 Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Пластмассы. Термопласти. Термопропласты. Слоистые пластмассы и пластмассы на основе природных полимеров».</p>	1	У1, У2, З2, З5 ОК2, ОК9
Всего часов		36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия следующих учебных кабинетов с комплектом оборудования:

<p><i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория №28 (Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей) для проведения учебных занятий семинарского, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i></p> <p>Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное</p>	<p>155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: 21,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 28</p>	<p>Аренда</p>	<p>Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026</p>
--	---	---------------	---

программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)

Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата

Универсальная испытательная машина на растяжение, сжатие, кручение

Лабораторные стенды для испытания на сложное нагружение и устойчивость

Модели кристаллических решёток металлов

3.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основные источники:

1 .Плошкин, Всеволод Викторович.

Материаловедение: Учебник Для СПО / Плошкин В. В. - 3-е изд.; пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 463. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02459-3: 859.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433905>

2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1.

3. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5.

4. Черепахин, А. А. Основы материаловедения: учебник / А.А. Черепахин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2024. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-12-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znamium.ru/catalog/product/2098993>

Дополнительные источники:

1 .Бондаренко Геннадий Германович.

Материаловедение : Учебник Для СПО / Бондаренко Г. Г., Кабанова Т. А., Рыбалко В. В. ; под ред. Бондаренко Г.Г. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 329. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08682-9: 789.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433904>

2. Атлас макро- и микроструктур металлов и сплавов. Болховитинов Н.Ф., Болховитинова Е.Н., под ред. Аристова Н.П., - издание 2-е, переработанное и дополненное. - Москва: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1959. - 87.

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro или аналог;

MS Office 2007 или аналог;

Google Chrome или аналог;

Информационная справочная система:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Профессиональные базы данных:

<https://supermetalloved.narod.ru/books.htm> - Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс;

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.consultant.ru> - справочная правовая система «Консультант Плюс»

<http://www.garant.ru> - справочная правовая система «Гарант»

<http://eJanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань»

<http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPR BOOKS

<https://rusneb.ru> - Национальная Электронная Библиотека

<https://www.biblio-online.ru> - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</i></p>	
У1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые	<ul style="list-style-type: none">- выполнение практических заданий на занятиях;- устный опрос;- выполнение самостоятельной работы;

<p>материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</p> <p>У2 определять виды конструкционных материалов;</p> <p>У3 выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации;</p> <p>У4 проводить исследования и испытания материалов;</p>	<p>- дифференцированный зачет</p>
---	-----------------------------------

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

<p>31 закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки.</p> <p>32 классификацию и способы получения композиционных материалов;</p> <p>33 принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;</p> <p>34 кристаллическое строение и свойства металлов, методы их исследования;</p> <p>35 классификацию материалов, металлов и сплавов, их область применения;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение практических заданий на занятиях; - устный опрос; - выполнение самостоятельной работы; - результаты текущего контроля (выполнение контрольной работы); <p>- дифференцированный зачет.</p>
---	---

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

<p>П1 - подбора материалов для конструкции по их назначению и</p>	<p>- выполнение практических заданий на занятиях;</p>
--	---

условиям эксплуатации справочным материалам соответствии с требованиями технической документации; П2 - проведение механических испытаний металлов и сплавов.	по	- устный опрос;
	в	- выполнение самостоятельной работы; - результаты текущего контроля (выполнение контрольной работы); - дифференцированный зачет.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений