

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.02.2024г. Протокол № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ОП.07 «Материаловедение»

Специальность: 15.02.19 Сварочное производство

Квалификация выпускника: техник

**Нормативный срок обучения: 3 год 10 месяцев на базе основного
общего образования**

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета
СПК

14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С.И.
подпись

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.
подпись
2024г.

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.19 Сварочное производство

утвержденного приказом Минпросвещения России от 30.11.2023г. №907

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Донцова Наталья Александровна, директор СПК, преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.2 Требования к результатам освоения дисциплины	4
1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	6
2.2 Тематический план и содержание дисциплины	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	13
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	13
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	

1

5

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 *ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций*, *ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий*, 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;

У2 определять виды конструкционных материалов;

У3 выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации;

У4 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;

33 принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;

34 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 компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами.
ПК 2.2	Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учетом применяемой технологии.
ПК 3.1	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.
ПК 3.2	Осуществлять контроль качества сварных соединений на соответствие требованиям технологической документации.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем работы обучающихся в академических часах 104 часа, в том числе:

обязательная часть – 34 часа;
 вариативная часть – 70 часов.
 Объём практической подготовки: 20 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	В том числе в форме практической подготовки
Максимальная учебная нагрузка (всего)	104	20
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72	
в том числе:		
лекции	36	0
практические занятия	36	16
в том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32	4
в том числе:		
– Выполнение домашнего задания на определение индексов заданных плоскостей и направлений.	4	0
– Оформление отчета о проделанной работе по теме лабораторно-практического занятия №2.	2	0
– Построение кривых охлаждения/нагрева с применением правила фаз для заданных диаграмм состояния.	4	2
– Оформление конспекта. Понятия и определения.	4	0
– Выполнение домашнего задания на расшифровку марок сталей и чугунов.	4	2
– Подготовка докладов и рефератов на Тему 4.2	6	0
Химико-термическая обработка металлов.	4	0
	4	0

<ul style="list-style-type: none"> – Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Композиционные порошковые материалы». – Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Пластмассы. Термопласты. Термореактопласты. Слоистые пластмассы и пластмассы на основе природных полимеров. 		
Консультации	0	
<i>Итоговая аттестация Семестр №6 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
Введение.	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.	2	32, 35 ОК.07
Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения.			
Тема 1.1 Кристаллическое строение металлов.	Лекция №2 Понятие кристалл и кристаллическая решетка. Элементарная ячейка или решетка Бравэ. Основные типы кристаллических структур в металлах.	2	31, 34 ПК.3.1
	Практическое занятие №1 Кристаллографические индексы плоскостей и направлений. Индексы Миллера.	2	34 ПК.3.1
	Самостоятельная работа №1 Выполнение домашнего задания на определение индексов заданных плоскостей и направлений.	4	34 ПК.3.1
Тема 1.2 Кристаллизация металлов и сплавов	Лекция №3 Анизотропия металлов. Процесс кристаллизации металлов и сплавов. Первичная кристаллизация. Аллотропия металлов. Вторичная кристаллизация. Полиморфизм. Модифицирование.	2	31, 34 ПК.3.1
	Лабораторно-практическое занятие №2 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.	4	31, 34 ОК.07 ПК.3.1

	Самостоятельная работа №2 Оформление отчета о проделанной работе по теме лабораторно-практического занятия №2.	2	У4 ПК.3.1
Тема 1.3 Дефекты кристаллической решетки. Диффузия	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.	2	31, 34 ПК.3.2
Раздел 2. Основы теории сплавов.			
Тема 2.1 Основные понятия теории сплавов.	Лекция №5 Понятие фазы. 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.	4	31, 33, У1 ПК.2.1 ПК.2.2
Тема 2.2 Диаграммы состояния двойных сплавов.	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.	4	31, 33, У1 ПК.2.1 ПК.2.2
	Практическое занятие №3 Построение кривых охлаждения для заданного состава диаграмм состояния двухкомпонентной системы.	2	31, 33, У4; ПК. 2.1 ПК.2.2
	Практическое занятие №4	4	31, 33, У4, П1; ПК.2.1

	Построение кривых охлаждения/нагрева с применением правила фаз для заданных диаграмм состояния. Определение процентного соотношения компонентов в жидкой и твердой фазах, количественного соотношения фаз.		ПК.2.2
	Самостоятельная работа № 3 Построение кривых охлаждения/нагрева с применением правила фаз для заданных диаграмм состояния.	4	31, 33, У4, П1; ПК.2.1 ПК.2.2
Тема 2.3 Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах. Компоненты и фазы в системе Железо-углерод.	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.	2	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2 ПК.3.1 ПК.3.2
	Самостоятельная работа № 4 проработка конспекта по Теме 2.3 Оформление конспекта. Понятия и определения.	4	32, У1; ПК.3.1 ПК.3.2
	Практическое занятие №5 Построение кривых охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с последующим анализом структурных превращений.	4	31, 33, У4, П1; ПК.3.1 ПК.3.2
	Практическое занятие №6 Микроанализ железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии.	4	31, 33, У4, П1; ПК.3.1 ПК.3.2
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 ПК.3.1 ПК.3.2
	Практическое занятие №7 Определение твердости металлов по методу Роквелла.	2	33, 34, У4, П1, П2; ПК.3.1 ПК.3.2
	Практическое занятие № 8 Определение твердости металлов по методу Бринелля.	2	33, 34, У4, П1, П2; ПК.3.1

			ПК.3.2
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 ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2
Тема 3.2 Классификация и маркировка стали.	Лекция №10 Углеродистые стали. Стали обыкновенного 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 ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2
	Практическое занятие №9 Марки и расшифровка легированных сталей. Марки и расшифровка углеродистых сталей.	2	У1, У2, У3, 32, 33, 35, П1; ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2
	Практическое занятие №10 Классификация и маркировка конструкционных чугунов. Назначение чугунов. Микροанализ серых, ковких (половинчатых, высокопрочных) чугунов.	2	У1, У2, У3, 32, 33, 35, П1; ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2
	Самостоятельная работа № 5 Выполнение домашнего задания на расшифровку марок сталей и чугунов.	4	У1, У2, У3, 32, 33, 35, П1 ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2
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 ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.2.1 ПК.2.2
	Практическое занятие №11 Изучение влияния термообработки на структуру и свойства углеродистой стали Микроструктура сталей после закалки и отпуска.	4	У3, 31, 33, П1; ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.2.1 ПК.2.2
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 ОК.07 ПК.3.1 ПК.3.2 ПК.2.1 ПК.2.2
	Самостоятельная работа №6 Подготовка докладов и рефератов на Тему 4.2 Химико-термическая обработка металлов.	6	У3, У2, 31, 33; ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
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 ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2

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 ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
	Практическое занятие №12 Маркировка цветных металлов и сплавов.	2	У1, У2, 32, 33, 35, П1; ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
Тема 5.3 Композиционные материалы.	Лекция №15 Биметаллы. Композиционные материалы. Строение композитов. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые металлические композиты.	2	У1, У2, 32, 35 ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
	Самостоятельная работа № 7 Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Композиционные порошковые материалы».	4	У1, У2, 32, 35 ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
	Практическое занятие № 13 Расчет прочности композиционных материалов с короткими волокнами	2	У1, У2, 32, 33, 35, П1, ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
Тема 5.4 Неметаллические материалы	Лекция №16 Неметаллические материалы. Общие сведения. Резиновые материалы. Классификация и назначение резин. Свойства резин.	2	У1, У2, 32, 35 ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
	Самостоятельная работа №8 Самостоятельная проработка конспекта на тему: «Пластмассы. Термопласты. Терморектопласты. Слоистые пластмассы и пластмассы на основе природных полимеров».	4	У1, У2, 32, 35; ОК.07 ПК.2.1 ПК.2.2
Всего часов		104	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Материаловедения».

Оборудование лаборатории «Материаловедение»:

- комплект учебно-методической документации;
- атлас микро- и макроструктур металлов и сплавов;
- наглядные пособия;
- микроскоп МИМ 7;
- твердомер;
- детали;
- шлифы;
- биологический микроскоп;
- комплект химических реактивов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Плошкин, Всеволод Викторович.

Материаловедение: Учебник Для СПО / Плошкин В. В. - 3-е изд.; пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 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, 2022. — 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, 2022. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5.

4. Черепяхин, А. А. Основы материаловедения: учебник / А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2024. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-12-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.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, 2022. - 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 используются 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://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань»

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

BOOKS

<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>
<p><i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</i></p>	
<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>	<p>- выполнение практических заданий на занятиях;</p> <p>- устный опрос;</p> <p>- выполнение самостоятельной работы;</p> <p>- результаты текущего контроля (выполнение контрольной работы);</p> <p>- дифференцированный зачет.</p>
<p><i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</i></p>	
<p>П1 - подбора материалов для конструкции по их назначению и</p>	<p>- выполнение практических заданий на занятиях;</p>

<p>условиям эксплуатации по справочным материалам в соответствии с требованиями технической документации;</p> <p>П2 – проведение механических испытаний металлов и сплавов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - выполнение самостоятельной работы; - результаты текущего контроля (выполнение контрольной работы); - дифференцированный зачет.
--	---

Разработчик:

ФГБОУ ВО «ВГТУ» СПК
Директор СПК, Преподаватель



Н.А. Донцова

Руководитель образовательной программы

Заместитель директора СПК,
Преподаватель высшей квалификационной категории



И.В. Полухина

Эксперт

Доцент кафедры материаловедения и
индустрии наносистем ФГБОУ ВО «ВГУ», к.х.н.



Б.В. Сладкопезцев

**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