

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Тюменской области  
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»  
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

СОГЛАСОВАНО:

заместитель управляющего директора  
по кадрам и социальным вопросам  
АО «ГМС Нефтемаш»


Н.В. Глобина



« 23 » 04 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

заместитель директора  
по учебно - производственной ра-  
боте

 Н.Ф. Борзенко  
« 23 » 04 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебная дисциплина ОП.03 Материаловедение

Профессия 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Тюмень 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы ОП.03Материаловедение	5
2. Структура и содержание ОП.03Материаловедение	7
3. Условия реализации программы ОП.03Материаловедение	13
4. Контроль и оценка результатов освоения ОП.03 Материаловеде- ние	15

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **«ОП.03 Материаловедение»**

### **1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Программа учебной дисциплины является частью рабочей образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии технического профиля 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), утвержденного приказом от Министерства образования и науки РФ от 15 ноября 2023г. № 863.

Учебная дисциплина «ОП.03 Материаловедение»

обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1-9

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

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

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-9	– пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения профессиональной деятельности	– основные группы и марки свариваемых материалов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	32
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	30
в том числе:	
практические занятия	14
лекции	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	2
в том числе:	
составление кроссвордов	2
Итоговая аттестация в других формах – дфк 3 семестр	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Основы материаловедения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов <sup>1</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основные сведения о металлах. Строение и свойства металлов		32/16	
Тема 1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов	Содержание учебного материала	3	OK 01-09
	1. Общие сведения о металлах. Типы атомных связей и их влияние на свойства металлов	1	
	2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток замыкания; оказание первой помощи пораженному электрическим током		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие 1. Зависимость свойств металла от процесса образования зерен при наложении сварного шва	2	
Тема 1.2. Свойства металлов	Содержание учебного материала	10	OK 01-09
	1. Основные свойства металлов, оказывающее влияние на определение их сферы применения: физические, химические, технологические	5	
	2. Физические свойства металлов: плотность, плавление, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение		
	3. Химические свойства металлов: окисляемость, коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность		
	4. Механические свойства металлов: прочность, упругость, пластичность, вязкость, твердость. Способы определения механических свойств.		
	5. Технологические свойства металлов: жидко текучесть (литейность), ковкость (деформируемость), прокаливаемость, обрабатываемость резанием, свариваемость		
	В том числе практических и лабораторных занятий	5	
	Практическое занятие 2. Изучение микроструктуры металлов и сплавов. Исследование макроструктуры кристаллизации контура провара сварного шва.	1	

	<b>Практическое занятие 3</b> Методы измерения твердости металлов и сплавов. Определение твёрдости для наплавленного участка, а также для сварного соединения	1	
	<b>Практическое занятие 4.</b> Анализ диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов	1	
	<b>Практическое занятие 5.</b> Изучение микроструктуры чугунов. Исследование микроструктуры расположение кристаллов, характер фазовых структурных превращений в сварном шве	2	
<b>Тема 1.3. Железо и его сплавы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	7	<i>OK 01-09</i>
	<b>1.</b> Общие понятия о железоуглеродистых сплавах. Производство чугуна и стали. Современные процессы изготовления стали	3	
	<b>2.</b> Диаграмма состояния системы железо-углерод. Влияние химических элементов на свойства стали чугуна. Классификация сталей по химическому составу, по назначению, по способу производства, по качеству, по степени раскисления		
	<b>3.</b> Конструкционные стали. Углеродистые и инструментальные стали. Стали с особыми физическими свойствами. Маркировка сталей и сплавов		
	<b>4.</b> Цветные металлы и сплавы. Маркировка сплавов цветных металлов	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие 6.</b> Изучение строения углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии. Расшифровка марок углеродистых сталей по заданным условиям	1	
	<b>Практическое занятие 7.</b> Обоснование выбора марок сталей, применяемых для инструментов. Расшифровка марок легированных сталей по заданным параметрам	1	
	<b>Практическое занятие 8.</b> Построение и анализ графика термической обработки	1	
<b>Практическое занятие 9.</b> Построение графика химико-термической обработки и последующей обработки детали	1		
<b>Тема 1.4. Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<i>OK 01-09</i>
	<b>1.</b> Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов: литье, прокат, обработка давлением и резанием, термообработка, химико-термическая обработка, сварка, пайка и др. Отжиг. Нормализация. Закалка стали. Гальванические, диффузионные и распылительные процессы нанесения металлических защитных и защитно-декоративных покрытий	3	
	<b>2.</b> Зона термического влияния к шву участка сварного шва и его фазовые изменения вследствие нагрева.		
	<b>3.</b> Структура сварного соединения: - Участок неполного расплавления; - Участок перегрева; - Участок нормализации; - Участок неполной перекристаллизации; - Участок рекристаллизации; - Участок синеломкости.		

	Обзор методов для определения свойств сварных швов/Чешуйчатость сварного шва.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	1	
	<b>Практическое занятие 10.</b> Температура скорости охлаждения материала сварного шва	1	
<b>Тема 1.5. Цветные металлы и сплавы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<i>OK 01-09</i>
	<b>1.</b> Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе магния. Технический титан и титановые сплавы. Медь и ее сплавы. Сплавы на основе никеля.	2	
	<b>2.</b> Алюминий и сплавы на его основе. Антифрикционные сплавы. Биметаллы.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	<b>Практическое занятие 11.</b> Изучение микроструктуры сплавов цветных металлов	1	
	<b>Практическое занятие 12.</b> Сопоставительная характеристика цветных металлов	1	
<b>Раздел 2. Основные сведения о неметаллических материалах</b>			
<b>Тема 2.1. Основные сведения о неметаллических материалах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<i>OK 01-09</i>
	1. Классификация, строение и свойства неметаллических материалов (пластические массы, полимеры, композиционные материалы, керамика и др.)	2	
	2. Типовые термопластичные материалы (пластмасса/пластик)		
	3. Типовые термореактивные материалы		
<b>Промежуточная аттестация</b>		2	
<b>Всего:</b>		32	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы имеется лаборатория материаловедения

Оборудование лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект учебно-методической документации (согласно перечню используемых учебных изданий и дополнительной литературы);
- таблицы показателей механических свойств металлов и сплавов;
- комплект плакатов и схем:
- внутреннее строение металлов;
- аллотропические превращения в железе;
- деформация и ее виды;
- твердость и методы ее определения;
- классификация и марки чугунов;
- классификация и марки сталей;
- доменная печь;
- сталеплавильная печь;
- алгоритм расшивки сталей;
- виды сталей и их свойства;
- маркировка углеродистых конструкционных сталей;
- маркировка углеродистых инструментальных сталей;
- строение резины, пластических масс и полимерных материалов;
- строение стекла и керамических материалов;
- строение композиционных материалов;
- смазочные и антикоррозионные материалы;
- абразивные материалы.
- комплекты натуральных образцов:
  - коллекция металлографических образцов «Конструкционные стали и сплавы» (коллекция образцов (25 шт.) – стали 10, 20, 35, 45 (отжиг), 45 (нормализация), 45 (закалка в воде), 45 (закалка + отпуск), 45 (закалка в масле), 45 (закалка с 10000С, в воду), 65, У8 (пластинчатый перлит), У8 (зернистый перлит), 08Х18Н10Т, ШХ15, Х12М, чугуны белый, серый с пластинчатым графитом, серый с шаровидным графитом, серый с хлопьевидным графитом, медь М1, бронза БрОФ6-0,15 или БрАЖц9-2, латунь Л63 или ЛС-59-1, алюминиевый сплав Д16 или АМг6Т, сталь 20 после цементации, сталь с никелевым покрытием), альбом микроструктур – 1 комп.;
  - электронный альбом фотографий микроструктур сталей и сплавов (стали в равновесном состоянии; чугуны; стали после термической обработки; сталь после холодной пластической деформации и последующего нагрева; легированные стали; цветные металлы и сплавы; определение размера зерна аустенита в стали) – 1 шт.
  - компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
  - мультимедийный проектор;
  - экран.
  - стационарный твердомер
  - учебное оборудование «Изучение микроструктуры, легированной стали» (коллекция микрошлифов, альбом микроструктур)
  - учебное оборудование «Изучение микроструктуры углеродистой стали в равновесном состоянии» (коллекция микрошлифов, альбом микроструктур);



- учебное оборудование «Изучение микроструктуры углеродистой стали в неравновесном состоянии» (коллекция микрошлифов), альбом микроструктур, методические указания);
- типовой комплект учебного оборудования «Изучение микроструктуры цветных металлов» (коллекция микрошлифов), альбом микроструктур, методические указания);
- учебное оборудование «Лаборатория металлографии» (микроскоп металлографический (увеличение  $\times 100 \dots \times 1000$  крат), цифровая камера для микроскопа (5 мегапикселей), электронный альбом фотографий (100 шт.) микроструктур сталей и сплавов, коллекция образцов (6 шт.));
- учебное оборудование «Термическая обработка металлов» (печь муфельная (10 л;  $1150^{\circ}\text{C}$ ), микроскоп металлографический (увеличение  $\times 100 \dots \times 1000$  крат), цифровая камера для микроскопа (1,3 мегапикселя), закалочный бак (7 л) – 2 шт., масло закалочное – 5 л, щипцы тигельные 350 мм – 2 шт., щипцы тигельные 500 мм – 1 шт., бумага наждачная для снятия окалины (P80...P100) – 10 листов, образцы (сталь марки 45;  $d15 \times 10$  мм) – 30 шт., коллекция микрошлифов (16 шт.), альбом микроструктур (формат A4) – (2 шт.).

## 3.2. Информационное обеспечение обучения

### 3.2.1. Основные источники:

1. Овчинников В.В. Основы материаловедения для сварщиков: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Овчинников. — 4-е изд., стер. — Москва : Издательский центр «Академия», 2021. — 272 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-4468-9888-6. — Текст : непосредственный.

2. Заплатин В.Н. Основы материаловедения (металлообработка): Учеб. пособие для проф. образ. — М.: ОИЦ «Академия», 2014. — 256 с.;

### 3.2.2. Основные электронные издания:

1. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514902>

### 3.2.3. Дополнительные источники:

1. Заплатин В.Н., Сапожников Ю.И. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка)-М.: Издательский центр «Академия», 2015. — 224с.
2. Зуев В.М., Волков Г.М. Материаловедение. Учебник для ссузов Серия: Высшее профессиональное образование, 2015.- 324с.;
3. Колесник П.А., В.С. Кланица. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 320с.
4. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А. Материаловедение: Учебник. — М: ИЦ «Академия»,
5. — Серия: Среднее профессиональное образование. 2014. — 492 с.
6. Черепяхин А.А. Технология обработки материалов: Учебник — М.: ОИЦ «Академия», 2014.— 272 с.

## Нормативно-техническая документация:

1. [ГОСТ 16523-97](#) Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия.
2. [ГОСТ 19281-89](#) Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.

3. [ГОСТ 12344-2003](#) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода.
4. [ГОСТ 5272-50](#) Коррозия металлов. Термины.
5. [ГОСТ 1583-93](#) Сплавы алюминиевые литейные.
6. ГОСТ 2999-75 Метод измерения твёрдости по Виккерсу.
7. [ГОСТ 103-76](#) Полоса стальная горячекатаная. Сортамент
8. [ГОСТ 10551-75](#) Профили стальные гнутые гофрированные. Сортамент
9. [ГОСТ 10884-94](#) Сталь арматурная термо-механически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия.
10. [ГОСТ 1133-71](#) Сталь кованая круглая и квадратная. Сортамент
11. [ГОСТ 11474-76](#) Профили стальные гнутые. Технические условия
12. [ГОСТ 14637-89](#) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения <sup>2</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b> основные группы и марки свариваемых материалов.	Уверенно разбирается в наименованиях, маркировках, основных свойствах и классификациях углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, а также полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена) Чётко обосновывает правила применения охлаждающих и смазывающих материалов.	Устные и письменные опросы, оценка результатов выполнения практической работы.
<b>Умения:</b> пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения профессиональной деятельности	Правильно пользуется справочными таблицами для определения свойств материалов. Уверенно выбирает материалы для осуществления профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы

### 4.2 Оценочные материалы по дисциплине «ОП.03. Материаловедение»

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.03 Материаловедение в соответствии с ФГОС СПО. КОС включают в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится согласно учебному плану. Форма проведения промежуточной аттестации:

Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные материалы
3	дфк	4.2.1

#### 4.2.1 Структура оценочных материалов

Данный материал составлен на основе действующей рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 «Материаловедение» и охватывает наиболее важные ее разделы и темы.

Аттестационный материал включает в себя 6 заданий в виде тестов по 13 вопросов в каждом: часть А (теоретическая) состоит из 10 вопросов и часть Б (практическая) – из 3 заданий.

Аттестационный материал по своему содержанию охватывает все основные вопросы пройденного материала по курсу дисциплины.

#### 4.2.2. Система оценивания

Оценки знаний студентов при сдаче дфк производятся по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**4.2.3 Критерии оценивания** проводятся по методике Беспалько, по которой коэффициент усвоения равен отношению количества правильно выполненных элементов к количеству воз-

можных, так: максимальное количество возможных элементов равно 25 (часть А- 10 операций, часть Б (1) – 7 элементов, часть Б(2) – 6 элементов, часть Б(3) – 2 элемента).

В соответствии с этой методикой оценка «5» ставится, если коэффициент усвоения составляет от 0,9 до 1, «4» - от 0,80 до 0,89, «3» - 0,69 до 0,79, «2» - менее 0,69.

### **Перечень теоретических вопросов для подготовки:**

1. Свойства металлов и их характеристика.
2. Метод определения твердости по Бринеллю.
3. Метод определения твердости по Роквеллу.
4. Метод определения твердости по Виккурсу.
5. Методы испытаний материалов, их достоинства и недостатки.
6. Неметаллические материалы
7. Термическая и химико-термическая обработка металлов.
8. Диаграмма состояния железо-цементит, её практическое значение.
9. Коррозия металлов.
10. Стали и их классификация.
11. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей.
12. Влияние легирующих элементов на свойства легированных сталей.
13. Кристаллизация металлов.
14. Виды кристаллических решеток.
15. Цветные металлы, их свойства и применение в машиностроении
16. Требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам
17. Металлический сплав, компонент, система, фаза.
18. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам.
19. Методы изучения строения металлов.
20. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
21. Термическая обработка металлов, её цель и виды.
22. Виды закалки, их особенности и применение.
23. Бронзы, их классификация и характеристик
24. Цианирование и нитроцементация, характеристика и применение.
25. Дефекты термической обработки, причины их возникновения и способы устранения
26. Автоматные стали.
27. Медь и медные сплавы.
28. Чугуны, их классификация.
29. Виды термической обработки.
30. Композиционные материалы.

### *Перечень практических заданий:*

1. Расшифровать марки сплавов ВСт2Гкп: ЛКС 80-3-3; БрАЖМц 10-3-1,5; ВЧ 35-22; КЧ 50-5; 38Х15Н8ГС.
2. Пользуясь диаграммой состояния железо-цементит, определить структурные превращения для сплавов с разным содержанием углерода. Назвать сплав, указать первичную и вторичную кристаллизацию.
3. Задачи на определение твёрдости металлов