

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»

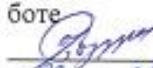
Н.В. Глобина



«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 Материаловедение	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	<ul style="list-style-type: none">– пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none">– основные группы и марки свариваемых материалов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	32
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	30
в том числе:	
практические занятия	14
лекции	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	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 ¹ , 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	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общие сведения о металлах. Типы атомных связей и их влияние на свойства металлов</p> <p>2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток замыкания; оказание первой помощи пораженному электрическим током</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие 1. Зависимость свойств металла от процесса образования зерен при наложении сварного шва</p>	3 1 2 2	<i>OK 01-09</i>
Тема 1.2. Свойства металлов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Основные свойства металлов, оказывающее влияние на определение их сферы применения: физические, химические, технологические</p> <p>2. Физические свойства металлов: плотность, плавление, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение</p> <p>3. Химические свойства металлов: окисляемость, коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность</p> <p>4. Механические свойства металлов: прочность, упругость, пластичность, вязкость, твердость. Способы определения механических свойств.</p> <p>5. Технологические свойства металлов: жидкотекучесть (литейность), ковкость (деформируемость), прокаливаемость, обрабатываемость резанием, свариваемость</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие 2. Изучение микроструктуры металлов и сплавов. Исследование макроструктуры кристаллизации контура провара сварного шва.</p>	10 5 5 1	<i>OK 01-09</i>

	Практическое занятие 3 Методы измерения твердости металлов и сплавов. Определение твёрдости для наплавленного участка, а также для сварного соединения	1		
	Практическое занятие 4. Анализ диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов	1		
	Практическое занятие 5. Изучение микроструктуры чугунов. Исследование микроструктуры расположение кристаллов, характер фазовых структурных превращений в сварном шве	2		
Тема 1.3. Железо и его сплавы	Содержание учебного материала	7	OK 01-09	
	1. Общие понятия о железоуглеродистых сплавах. Производство чугуна и стали. Современные процессы изготовления стали	3		
	2. 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			
	3. Конструкционные стали. Углеродистые и инструментальные стали. Стали с особыми физическими свойствами. Маркировка сталей и сплавов			
	4. Цветные металлы и сплавы. Маркировка сплавов цветных металлов			
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическое занятие 6. Изучение строения углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии. Расшифровка марок углеродистых сталей по заданным условиям	1		
	Практическое занятие 7. Обоснование выбора марок сталей, применяемых для инструментов. Расшифровка марок легированных сталей по заданным параметрам	1		
	Практическое занятие 8. Построение и анализ графика термической обработки	1		
	Практическое занятие 9. Построение графика химико-термической обработки и последующей обработки детали	1		
Тема 1.4. Методы получения и обработки изделий из металлов и сплавов	Содержание учебного материала	4	OK 01-09	
	1. 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		
	2. Зона термического влияния к шву участка сварного шва и его фазовые изменения вследствие нагрева.			
	3. 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.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	1	
	Практическое занятие 10. Температура скорости охлаждения материала сварного шва	1	
Тема 1.5. Цветные металлы и сплавы	Содержание учебного материала	4	OK 01-09
	1. Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе магния. Технический титан и титановые сплавы. Медь и ее сплавы. Сплавы на основе никеля.	2	
	2. Алюминий и сплавы на его основе. Антифрикционные сплавы. Биметаллы.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие 11. Изучение микроструктуры сплавов цветных металлов	1	
	Практическое занятие 12. Сопоставительная характеристика цветных металлов	1	
Раздел 2. Основные сведения о неметаллических материалах			
Тема 2.1. Основные сведения о неметаллических материалах	Содержание учебного материала	2	OK 01-09
	1. Классификация, строение и свойства неметаллических материалов (пластические массы, полимеры, композиционные материалы, керамика и др.)		
	2. Типовые термопластичные материалы (пластмасса/пластик)	2	
	3. Типовые термореактивные материалы		
Промежуточная аттестация			2
Всего:			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 расшифровки 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°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; d15x10 мм) – 30 шт., коллекция микрошлифов (16 шт.), альбом микроструктур (формат А4) – (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», – Серия: Среднее профессиональное образование. 2014. – 492 с.
5. Черепахин 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 литьевые.
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 обучения²	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: 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.
Умения: 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 прошедшего 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 Виккерсу.
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 характеристики
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