

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические основы сварки металлов

по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих
15.01.36 Дефектоскопист

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих 15.01.36 Дефектоскопист, квалификация: Дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю - Дефектоскопист по ультразвуковому контролю, а также профессионального стандарта 40.002 Сварщик.

Одобрено цикловой комиссией
профессионального цикла
специальностей 21.02.03 (ЭГП),
15.02.01 (МТЭ)
Протокол № 5
от « 10 » мая 2023 г.
Председатель ЦК С.Н. Савеня

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе
Е.Ю. Камынина
« 04 » сентября 2023 г.

Разработчик:

Власов Сергей Николаевич, к.т.н., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова».

Эксперты:

Джавадов Эльдар Октаевич, инженер рентгено-гаммаграфирования лаборатории неразрушающего контроля Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Волгоград»

Антонов Алексей Петрович, заместитель начальника лаборатории неразрушающего контроля Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Волгоград»

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	стр.
1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	10
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СВАРКИ МЕТАЛЛОВ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих 15.01.36 Дефектоскопист, квалификация: Дефектоскопист по визуальному и измерительному контролю - Дефектоскопист по ультразвуковому контролю

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);

использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;

пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций.

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

основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;

правила подготовки кромок изделий под сварку;

основные группы и марки свариваемых материалов;

сварочные (наплавочные) материалы;

устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;

правила сборки элементов конструкции под сварку;

способы устранения дефектов сварных швов.

При изучении учебной дисциплины «Технологические основы сварки металлов» актуализируются следующие компетенции:

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций;

ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке;

ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку;

ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося 58 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 46 часов;

самостоятельной работы обучающегося 4 часа;

консультации 2 часа;

промежуточная аттестация 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Объем часов
1	Максимальная учебная нагрузка (всего)	58
2	Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	46
	в том числе:	
	лабораторные работы	
	практические занятия	20
	контрольные работы	
	курсовая работа (проект)	
3	Самостоятельная работа обучающегося	4
4	Консультации обучающегося	2
5	Промежуточная аттестация	6
	Промежуточная (итоговая) аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Технологические основы металлов»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Теоретические основы сварки металлов		16	
Тема 1.1. Введение. Общие сведения о металлах	Содержание учебного материала	4	1
	1 Введение. Строение и свойства металлов. Классификация и свойства сталей	2	
	2 Свариваемость сталей. Эквивалент углерода.	1	
	3 Сварка разнородных сталей. Диаграмма Шеффлера	1	
	Практическое занятие 1. Расчёт эквивалента углерода и оценка свариваемости грубных сталей	4	
	Практическое занятие 2. Определение структуры металла сварного шва при сварке разнородных сталей	4	
Тема 1.2. Сварные соединения	Содержание учебного материала	4	1
	1 Понятия сварного соединения и сварного шва. Зона термического влияния	1	
	2 Типы сварных соединений и швов. Разделка кромок	1	
	3 Строение сварного шва и зоны термического влияния	1	
	4 Пространственные положения при сварке	1	
Раздел 2. Технология сварки металлургических конструкций		30	
Тема 2.1. Классификация способов сварки металлов	Содержание учебного материала	2	
	1 Способы сварки металлов плавлением	1	
	2 Способы сварки металлов с использованием давления и пластической деформации	1	
Тема 2.2. Дуговая сварка	Содержание учебного материала	4	1
	1 Сущность процесса дуговой сварки металлов. Параметры режима сварки. Понятия «сварочный ток», «напряжение на дуге», «скорость сварки», «скорость подачи присадочной проволоки»	1	
	2 Влияние параметров режима дуговой сварки на геометрические размеры получаемых сварных швов	1	
	3 Методы поддержания параметров режима сварки в заданном диапазоне значений. Явление саморегулирования сварочной дуги. Автоматизированные системы регулирования параметров режима сварки	1	
	4 Подготовка соединений под сварку. Термическая резка, сборка, подогрев	1	
	Практическое занятие 3. Расчет режимов дуговой сварки	4	
Тема 2.3. Ручная дуговая сварка	Содержание учебного материала	6	1
	1 Ручная дуговая сварка электродами с различными видами покрытия	1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	2 Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом	1	
	3 Техника выполнения сварных швов в различных пространственных положениях. Техника выполнения сварных швов различной протяженности	2	
	4 Особенности зажигания и поддержания сварочной дуги. Выполнение «замков» на сварном шве при перерывах в процессе сварки. Техника окончания процесса сварки и заварки сварочного кратера	1	
	5 Источники питания для ручной дуговой сварки. Требования к внешним вольт-амперным характеристикам источников питания	1	
	Практическое занятие 4 Разработка технологической карты ручной дуговой сварки	4	
Тема 2.4. Механизированные способы дуговой сварки	Содержание учебного материала	4	1
	1 Механизированная дуговая сварка в защитных газах. Рекомендуемые режимы и техника сварки. Оборудование для механизированной сварки в защитных газах. Источники питания	2	
	2 Автоматическая дуговая сварка в защитных газах и под флюсом. Рекомендуемые сочетания «сварочный флюс + проволока». Оборудование для автоматической дуговой сварки	2	
Тема 2.5 Сварочные материалы	Содержание учебного материала	2	1
	1 Покрытые и неплавящиеся электроды для дуговой сварки	1	
	2 Сварочные проволоки сплошного сечения. Самозащитные и газозащитные порошковые сварочные проволоки	0,5	
	3 Сварочные флюсы. Защитные и горючие газы для сварки.	0,5	
	Практические занятия 5. Расчёт необходимого количества сварочных материалов для ручной дуговой сварки труб	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа - подготовка и защита рефератов по предложенным темам:	4	
1	История разработки и развития сварочных процессов;		
2	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами;		
3	Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом;		
4	Газовая сварка;		
5	Газовая резка металлов;		
6	Механизированная сварка в защитных газах;		
7	Сварка порошковой проволокой;		
8	Автоматическая сварка под флюсом;		
9	Технологии сварки неповоротных стыков труб большого диаметра;		
10	Ультразвуковая сварка;		
11	Контактная точечная сварка;		
12	Контактная стыковая сварка оплавлением;		
13	Контактная стыковая сварка сопротивлением;		
14	Лазерная сварка;		
15	Плазменная сварка и резка;		
16	Микроплазменная сварка;		
17	Лазерная сварка;		
18	Электронно-лучевая сварка;		
19	Диффузионная сварка;		
20	Сварка взрывом;		
21	Источники питания сварочной дуги;		
22	Электрическая дуга как источник сварочного нагрева;		
23	Покрытые электроды для сварки плавлением;		
24	Защитные газы для сварки;		
25	Сварочные флюсы		
Консультация		2	
Промежуточная аттестация		6	
Всего		58	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебная дисциплина реализуется в учебных кабинетах и учебных мастерских колледжа.

Оборудование учебного кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся;

рабочее место преподавателя;

мультимедийная кафедра (персональный компьютер, проектор/LED телевизор, экран или интерактивная доска).

Учебно-наглядные пособия:

печатные демонстрационные пособия: плакаты, схемы, мини-плакаты;

экранно-звуковые пособия: учебные фильмы, электронные курсы лекций, мультимедийные презентации.

Оборудование, инструменты и принадлежности для выполнения практических работ:

комплект методических указаний для практических работ.

Технические средства обучения:

тренажер сварщика малоамперный «Искра».

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1 ГОСТ Р 58904-2020 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие термины. – М.: Стандартинформ, 2020. – 36 с.

2 ГОСТ Р 58905-2020 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы. – М.: Стандартинформ, 2020. – 46 с.

3 ГОСТ Р 58906-2020 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 4. Дуговая сварка. – М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.

4 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах». Утв. приказом Ростехнадзора от 11.12.2020 г. №519.

5 ГОСТ Р 59604.1-2021 «Система аттестации сварочного производства. Часть 1. Общие требования». – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 15 с.

6 ГОСТ Р 59604.2-2021 «Система аттестации сварочного производства. Часть 1. Аттестация персонала. Правила». – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 73 с.

7 ГОСТ Р 59604.4-2021 Система аттестации сварочного производства. Часть 1. Аттестация сварочных материалов. Правила. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 32 с.

- 8 ГОСТ Р 59604.5-2021 Система аттестации сварочного производства. Часть 1. Аттестация сварочного оборудования. Правила. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 32 с.
- 9 СТО Газпром 15-1.1-001-2023 Сварка и неразрушающий контроль сварных соединений. Общие положения. – С.-Пб.: Газпром экспо, 2023. – 37 с.
- 10 СТО Газпром 15-1.1-002-2023 Сварка и неразрушающий контроль сварных соединений. Технологии сварки промышленных и магистральных трубопроводов. – С.-Пб.: Газпром экспо, 2023. – 497 с.
- 11 СТО Газпром 15-1.2-003-2023 Сварка и неразрушающий контроль сварных соединений. Технологии сварки при ремонте промышленных и магистральных трубопроводов. – С.-Пб.: Газпром экспо, 2023. – 297 с.
- 12 СТО Газпром 15-1.5-006-2023 Сварка и неразрушающий контроль сварных соединений. Требования к организации сварочно-монтажных работ, применяемым технологиям сварки и неразрушающему контролю качества сварных соединений при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте промышленных и магистральных трубопроводов. – С.-Пб.: Газпром экспо, 2023. – 202 с.
- 13 СТО Газпром 2-2.2-649-2012 Технологии сварки трубопроводов технологической обвязки объектов и оборудования промышленных и магистральных газопроводов. Утв. распоряжением ОАО «Газпром» от 11 ноября 2011 г. № 686 с учетом Изменений № 1, утвержденных распоряжением от 24 мая 2013 г. № 103. – Москва, 2011. – 145 с.
- 14 СТО Газпром 2-2.1-131-2007 Инструкция по применению стальных труб на объектах ОАО «Газпром». Утв. распоряжением ОАО «Газпром» от 14 июня 2007 г. № 154. – Москва, 2007. – 255 с.
- 15 Р Газпром 2-2.2-669-2012 Технологии сварки труб малого диаметра объектов при строительстве и ремонте газопроводов. Утв. членом Правления, начальником Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром» 23 июля 2012 года. – Москва, 2012.
- 16 ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. С Изменением №1. – М.: Стандартинформ, 2007.
- 17 ГОСТ 5632-2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки. – М.: Стандартинформ, 2015.
- 18 ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2007. – 24 с.
- 19 ГОСТ 10052-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы. – М.: Издательство стандартов, 1975. – 10 с.
- 20 ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 18 с.
- 21 ГОСТ 23949-80 Электроды вольфрамовые сварочные неплавящиеся. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 8 с.

22 ГОСТ 13821-77 Выпрямители однопостовые с падающими внешними характеристиками для дуговой сварки. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2006. – 12 с.

23 Перечень № 1 МТР по сварочному производству, соответствующих требованиям ПАО «Газпром» и допущенных к применению на объектах Общества с рабочим давлением среды свыше 1,2 МПа. – Сформирован ООО «Газпром ВНИИГАЗ» по состоянию на 23.03.2023 г.

Учебники, учебные и справочные пособия

1 Неровный, В.М. Теория сварочных процессов: учебное пособие / В.М. Неровный, А.В. Коновалов, Б.Ф. Якушин/ под редакцией В.М. Неровного. - 2-е изд. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2016. - 702 с.

2 Мустафин, Ф.М. Современные технологии сварки трубопроводов: учебник для вузов / Ф.М. Мустафин, Н.Г. Блехерова, Л.И. Быков, Н.Ш. Дильмиев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Недра, 2010. – 502 с.

3 Быковский, О.Г. Сварочное дело: учебник СПО / О.Г. Быковский, В.А. Фролов, Г.А. Краснова – Москва: КноРус, 2016. – 272 с.;

4 Федосов, С.А. Основы технологии сварки: учебное пособие / С.А. Федосов, И.Э. Оськин – М.: Машиностроение, 2017. – 125 с.

5 Овчинников, В.В. Современные виды сварки: учебное пособие / В.В. Овчинников. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2016. – 208 с.

6 Михайлицын, С.В. Сварочные и наплавочные материалы / С.В. Михайлицын, И.Н. Зверева, М.А. Шекшеев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 228 с.

7 Хромченко, Ф.А. Сварочные технологии при ремонтных работах / Ф.А. Хромченко. – Москва: Интермет Инжиниринг, 2005. – 368 с.

8 Овчинников, В.В. Охрана труда при производстве сварочных работ: учебник / В. В. Овчинников. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 236 с.

Интернет-ресурсы

1 <http://www.gazprom.ru> – дата обращения 31.03.2023

2 <http://vniigaz.gazprom.ru> – дата обращения 31.03.2023

3 <http://www.naks.ru> – дата обращения 31.03.2023

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей); использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке; пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций	Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, самостоятельная работа, экзамен
Усвоенные знания основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; правила подготовки кромок изделий под сварку; основные группы и марки свариваемых материалов; сварочные (наплавочные) материалы; устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; правила сборки элементов конструкции под сварку; способы устранения дефектов сварных швов	Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, самостоятельная работа, экзамен