

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Автомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО:
на заседании Педагогического Совета
СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Педагогического Совета
Директор СПб ГБПОУ
«Автомеханический колледж»

Протокол № _____

_____ / Р.Н. Лучковский/

«_____» _____ 2024г.

«_____» _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля ПМ 01.

Подготовительно-сварочные работы и контроль
качества сварных швов после сварки.

ДЛЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ППКРС

ПО ПРОФЕССИИ: 15.01.05 СВАРЩИК (РУЧНОЙ И ЧАСТИЧНО
МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ))

СРОК ОБУЧЕНИЯ – 10 МЕСЯЦЕВ

2024г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-

СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ПОСЛЕ СВАРКИ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по профессии 15.01.05 СВАРЩИК (РУЧНОЙ И ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ)) входящей в состав укрупнённой группы профессий: 15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Организация-разработчик:

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Автомеханический колледж»

Разработчики:

Ковалюк Геннадий Константинович, преподаватель, СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

Терентьев Алексей Дмитриевич, преподаватель, СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

Виноградов Сергей Алексеевич, мастер производственного обучения СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО К УТВЕРЖДЕНИЮ

на заседании Методической комиссии профессионального цикла «Машиностроение и технология материалов»

Председатель ЦМК _____ / В.А.Тюрин /

Протокол № _____ от _____ 2024 г.

Акт согласования с работодателем № _____ от _____

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	45
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	47

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии среднего профессионального образования 15.01.05 «Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))», входящей в состав укрупненной группы профессий 15.00.00 «Машиностроение» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 1.1** - Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации;
- ПК 1.2** - Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей);
- ПК 1.3.** - Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- ПК 1.4** - Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента;
- ПК 1.5** - Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения профессионального модуля **должен:**

иметь практический опыт:

- выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой;
- выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;
- выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках;

- эксплуатации оборудования для сварки;
- выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок;
- выполнения зачистки швов после сварки;
- использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва;
- определения причин дефектов сварных швов и соединений;
- предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах.

уметь:

- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;
- проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;
- использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документацией по сварке;
- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- подготавливать сварочные материалы к сварке;
- зачищать швы после сварки;
- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций.

знать:

- основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения);
- необходимость проведения подогрева при сварке;
- классификацию и общие представления о методах и способах сварки;
- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;
- влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование шва;
- основные типы, конструктивные элементы разделки кромок;
- основы технологии сварочного производства;
- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;
- основные правила чтения технологической документации;
- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;

- правила подготовки кромок изделий под сварку;
- устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила сборки элементов конструкции под сварку;
- порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;
- устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования и материалов;
- основные принципы работы источников питания для сварки;
- правила хранения и транспортировки сварочных материалов.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – **401** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающихся – **401** часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – **126** часа,
- из них самостоятельной работы обучающихся – **5** часов;
- учебной и производственной практики – **258** часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации.
ПК 1.2	Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).
ПК 1.3	Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.
ПК 1.4	Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента.
ПК 1.5	Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации.
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 российских духовно-нравственных 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 обстоятельствах.
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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся, часов	Учебная, часов	Производственная, часов
			Теоретическое обучение, часов	Лабораторные работы и практические занятия, часов	Промежуточная аттестация часов			
ПК 1.1-1.5	МДК 01.01. Теоретические основы сварки, сварочное оборудование, подготовительные и сборочные операции перед сваркой	101	68	24	6	3		
	МДК 01.02. Контроль качества сварных соединений	42	24	10	6	2		
	Учебная практика	102					102	
	Производственная практика, часов	156						156
	Всего:	401	92	34	12	5	102	156

*

3.2 Содержание обучения профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Формируемые компетенции
1	2		3	4
ПМ 01. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки			401	
МДК 01.01. Теоретические основы сварки, сварочное оборудование, подготовительные и сборочные операции перед сваркой			101	
	1.	Сведения о предмете сварка.	1	2
Раздел 1. Подготовка металла к сварке.			19	
Тема 1.1. Подготовка металла к сварке.	Содержание учебного материала		19	
	1.1.	Технологические операции подготовки металла к сварке. Технологическая последовательность подготовки металла к сварке и их краткая характеристика.	14	2
	1.2.	Очистка металла при подготовке. Очистка металла после определённых операций при его подготовке к сварке. Оборудование и материалы для очистки.		2
	1.3.	Общие положения и инструменты для разметки. Назначение и виды разметки. Приспособления для плоскостной разметки. Инструменты для разметки.		2
	1.4.	Техника правки металла. Основные правила и приемы правки. Особенности правки в зависимости от конфигурации заготовки. Инструмент для правки.		2
	1.5.	Техника и правила рубки Инструменты для рубки. Слесарное зубило, крейцмейсель, слесарные молотки. Техника и правила рубки. Машины для рубки.		2
	1.6.	Техника и правила резки металла Резание ручными ножницами и ножовкой. Механизированное резание. Кислородная и кислородно-флюсовая резка металла.		2

Тема 1.2. Подготовка сборки и места сварки.		Воздушно-дуговая и плазменная резка. Правила и техника резки. Особые случаи резки металла.		
	1.7.	Гибка листового и профильного металла. Сущность процесса гибки металла. Виды и способы гибки. Инструменты и приспособления. Гибочные машины и станки. Особенности гибки листового и полосового металла. Правила и приемы гибки труб.		2
	1.8.	Разделка кромок металла для сварки. Основные виды разделки кромок свариваемого металла и его сборки под сварку в зависимости от толщины металла. Понятие односторонней и двухсторонней разделки и их особенности.		2
	1.9	Предварительный и сопутствующий подогрев Основные термины и определения. Необходимость подогрева при сварке. Правила и порядок подогрева металла		2
	1.10.	Закрепление деталей перед сваркой Приспособления для сборки. Выводные планки. Прижимы, упоры, струбцины, клинья, домкраты.		2
	1.11.	Сборка на прихватки. Прихватки и эластичные крепления. Размеры прихваток и правила их установки. Правильность установки прихваток и их очистки от шлака. Недостатки прихваток.		2
	1.12.	Контроль правильности сборки. Контроль правильности сборки деталей под сварку: постоянство зазора, отсутствие смещения кромок, правильность установки прихваток и их очистки от шлака, очистка кромок металла от различных загрязнений. Устранение дефектов сборки.		2
	1.13.	Подготовка сварочного поста и сварочных материалов Порядок и правила подготовки оборудования сварочного поста к проведению сварки. Порядок хранения, транспортировки и осмотра сварочных материалов перед сваркой. Назначение, правила и		2

		продолжительность прокали электродов в зависимости от вида покрытия.		
	1.14.	Правила использования ручного и механизированного инструмента Вид ручного и механизированного инструмента, используемого при подготовке металла к сварке, зачистке кромок и швов и устранении дефектов. Правила его использования и меры безопасности.		2
	Практические занятия:		5	
	№ 1	«Составление таблицы для выполнения технологических операций по подготовке металла».		
	№2	«Составление таблицы дефектов при выполнении разметки».		
	№3	«Составление таблицы дефектов при правке».		
	№4	«Определение и устранение дефектов сборки».		
	№5	«Определение размера, количества и шага прихваток».		
Раздел 2. Теоретические основы сварки.			43	
Тема 2.1. Сварные соединения и швы	Содержание учебного материала		10	
	2.1.1.	Виды сварки Сущность и классификация видов сварки. Краткая характеристика. Сварка плавящимися и неплавящимися электродами. Защита зоны сварки.	6	2
	2.1.2.	Сварные соединения и швы Виды сварных соединений и их сравнительная характеристика. Классификация сварных швов.		2
	2.1.3.	Конструктивные элементы швов Основные конструктивные элементы стыковых и угловых сварных швов. Основные ГОСТы по конструктивным элементам: ГОСТ 5264, ГОСТ 14771.		2
	2.1.4.	Условное обозначение сварных швов Условное обозначение сварных швов на чертежах.		2
	2.1.5.	Расшифровка сварных швов		2

		Расшифровка обозначения на чертежах сварных швов. ГОСТы на сварку. Вспомогательные знаки. Расположение.		
	2.1.6.	Допустимые упрощения обозначения сварных швов на чертежах. Чтение сложных чертежей.		2
	Практические занятия:		3	
	№6	Определение геометрических параметров сварного шва.		
	№7	Определение основных конструктивных элементов шва по ГОСТу.		
	№8	Расшифровка условных обозначений сварных швов на чертежах.		
	Самостоятельная работа:		1	
Устный доклад, сообщение.				
Тема 2.2. Сварочная дуга и ее свойства	Содержание учебного материала		5	
	2.2.1	Сварочная дуга и ее свойства. Понятие электрического разряда. Виды разрядов. Определение сварочной дуги. Характеристика сварочной дуги. Классификация сварочных дуг.	5	2
	2.2.2.	Условия зажигания и устойчивого горения сварочной дуги Условия возбуждения и горения дуги. Особенности горения дуги на переменном токе. Способы возбуждения дуги. Понятие о стабильности горения дуги.		2
	2.2.3.	Перенос электродного металла через дуговой промежуток Силы, действующие на каплю при ее переносе через дуговой промежуток. Значение электромагнитной силы. Преимущества струйного переноса перед капельным переносом.		2
	2.2.4.	Виды переноса. Классификация и определения видов переноса металла через дуговой промежуток. Описание переноса. Преимущества и недостатки видов переноса металла.		2
	2.2.5.	Влияние электромагнитных сил на сварочную дугу Понятие магнитного дутья. Специальные меры для снижения		2

		влияния магнитного дутья.		
Тема 2.3. Основы металлургических процессов	Содержание учебного материала		5	
	2.3.1.	Понятие о металлургических процессах сварки. Понятие о металлургии сварки. Отличие процесса сварки от выплавки металла. Двойное влияние быстротечности процесса сварки. Особенности металлургических процессов при различных видах сварки.	3	2
	2.3.2.	Кристаллизация металла шва Механизм кристаллизации – первичная и вторичная кристаллизация. Две стадии кристаллизации. Понятие кристаллита. Схемы роста кристаллитов. Влияние условий сварки на кристаллизацию шва.		2
	2.3.3.	Качество металла в околошовной зоне Определение околошовной зоны. Участки в околошовной зоне. Их характеристика и влияние на однородность сварного соединения.		2
	Практические занятия:		1	
	№ 9	Составление таблицы участков ЗТВ сварного шва.		
	Самостоятельная работа:		1	
	Устный доклад, сообщение.			
Тема 2.4. Теоретические основы техники выполнения сварки	Содержание учебного материала		12	
	2.4.1.	Основные пространственные положения сварки Основные положения сварки. Их краткая характеристика.	9	2
	2.4.2.	Способы манипулирования электродом Возбуждение дуги. Способы перемещения конца электрода. Выбор угла наклона электрода. Направление сварки. Колебательные движения электродом. Выбор колебательного движения.		2
	2.4.3.	Способы выполнения сварных швов по длине Наплавка валиков, ее сущность и техника выполнения. Способы выполнения швов по длине их сущность, характеристика и область применения. Способы окончания шва. Заварка кратера шва.		2
	2.4.4.	Способы выполнения сварных швов по сечению		2

		Однопроходные, одностойные швы. Многопроходные, многослойные швы. Многослойные швы. Определение многослойного и многопроходного шва и область их применения. Преимущества многослойной сварки перед одностойной сваркой.		
2.4.5.	Заполнение разделки кромок металла большой толщины Способы заполнения шва металлом: двойным слоем, секциями, каскадом, блоками, поперечной горкой. Их сущность, характеристика и область применения.		2	
2.4.6.	Особенности выполнения сварных швов в нижнем положении Непровар корня стыкового шва, стекание жидкого металла на нижнюю плоскость у углового шва. Меры по недопущению.		2	
2.4.7.	Особенности выполнения сварных швов в вертикальном положении Особенности выполнения швов в положениях, отличных от нижнего. Меры по предупреждению вытекания металла из сварочной ванны. Рекомендуемые направления сварки при выполнении швов в различных пространственных положениях.		2	
2.4.8.	Особенности выполнения сварных швов в горизонтальном и потолочном положении Особенности выполнения швов в положениях, отличных от нижнего. Меры по предупреждению вытекания металла из сварочной ванны. Рекомендуемые направления сварки при выполнении швов в различных пространственных положениях.		2	
2.4.9.	Общие положения о выборе параметров сварочного процесса Выбор режимов сварки. Основные и дополнительные показатели режима сварки. Влияние режима сварки на размеры и форму шва.		2	
Практические занятия:			3	
№ 10	Выбрать способы выполнения швов по длине.			
№11	Выбрать способы заполнения разделки кромок толстого металла по сечению.			

	№12	Решение задач по выбору режима РДС.		
Тема 2.5. Деформации и напряжения при сварке	Содержание учебного материала		6	
	2.5.1.	Основные понятия Сила, напряжение, деформация и связь между ними. Упругая и пластическая деформация. Виды напряжений в металле. Предел упругости и текучести. Относительное удлинение. Влияние температуры на величину пределов упругости и текучести стали.	4	2
	2.5.2.	Возникновение напряжений и деформаций при сварке Возникновение напряжений и деформаций при сварке.		2
	2.5.3.	Классификация деформаций и напряжений в зоне термического влияния Классификация напряжений и деформаций при сварке.		2
	2.5.4.	Мероприятия по уменьшению напряжений и удержанию деформаций Конструктивные и технологические способы, направленные на уменьшение остаточных напряжений металла и удержание в допустимых значениях остаточных деформаций металла.		2
	Практические занятия:		2	
	№13	Классификация деформаций и напряжений в ЗТВ.		
	№14	Составление таблицы минимизации сварочных напряжений и деформаций в ЗТВ.		
Тема 2.6. Свариваемость металла	Содержание учебного материала		5	
	2.6.1	Свариваемость металла. Определение понятия «свариваемость». Свариваемость стали.	4	2
	2.6.2	Классификация сталей по свариваемости Группы сталей по свариваемости. Краткая характеристика каждой группы.		2
	2.6.3.	Количественная оценка свариваемости Понятие эквивалента углерода. Формулы для определения эквивалента углерода и его критические значения. Определение		2

		температуры предварительного подогрева металла.		
	2.6.4.	Влияние легирующих элементов на свариваемость Влияние различных легирующих элементов (углерод, водород, кислород, хром, никель, марганец и др.) на свариваемость.		2
	Практические занятия:		1	
	№15	Расчет эквивалента углерода для сталей разных марок.		
Раздел 3. Сварочное оборудование.			16	
Тема 3.1. Дуговая сварка вольфрамовым электродом в инертном газе.	Содержание учебного материала		4	
	3.1.1	Оборудование для сварки вольфрамовым электродом Сущность сварки неплавящимся электродом. Особенности сварки. Оборудование для сварки. Параметры режима сварки. Область применения.	2	2
	3.1.2.	Расходные материалы для сварки вольфрамовым электродом Баллоны с газом. Присадочные проволоки. Электроды.		2
	Практические занятия:		2	
	№16	Устройство горелки для TIG сварки.		
	№17	Изучение установок для TIG сварки.		
	Содержание учебного материала		4	
Тема 3.2. Плазменная и микроплазменная сварка, и резка металлов.	3.2.1.	Плазменная сварка Сущность и технологические возможности сжатой дуги. Особенности сварки сжатой дугой. Оборудование для плазменной сварки. Параметры режима плазменной сварки.	2	2
	3.2.2.	Плазменная резка металла Оборудование для ручной резки металла. Машины для резки. Параметры режима и технология резки различных металлов.		2
	Практические занятия:		2	
	№18	Выбор параметров режима TIG сварки.		
	№19	Выбор параметров режима плазменной резки.		
	Содержание учебного материала		6	
	Тема 3.3.			

Газовая сварка и резка металлов	3.3.1.	Сварочные материалы для газовой сварки Свойства кислорода и ацетилена. Газы-заменители ацетилена. Флюсы для газовой сварки. Присадочный материал.	4	2
	3.3.2.	Газовое пламя. Газовое пламя и его зоны. Виды газового пламени.		2
	3.3.3.	Оборудование для газовой сварки и резки Оборудование для газовой сварки (горелки, редукторы, шланги, вентили) и резки. Подготовка сварочного оборудования к работе.		2
	3.3.4.	Технология газовой сварки и резки металла Особенности газовой сварки различных металлов. Пайка газовым пламенем. Условия резки. Правила резки. Режимы резки. Качество резки. Особенности резки различных металлов.		2
	Практические занятия:		2	
	№20	Виды газового пламени и его зоны. Коэффициент β .		
	№21	Установка редуктора на баллон, проверка горелки «на инжекцию» и подготовка её к работе.		
Тема 3.4. Общие сведения об источниках питания дуги.	Содержание учебного материала		2	
	3.4.1.	Типы источников питания сварочной дуги Источники питания сварочной дуги в зависимости от рода применяемого тока и механизации процесса сварки.	2	2
	3.4.2.	Внешняя статическая характеристика источника питания Виды внешней статической характеристики источника питания для различных видов сварки.		2
Раздел 4. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций.			16	
	Содержание учебного материала		14	
	4.1.	Технологичность изготовления сварных конструкций Трудоемкость изготовления конструкции. Эффективность использования материалов. Уровень механизации сварочных работ. Выбор материала для сварочных заготовок. Выбор технологических мероприятий.	12	2

	4.2.	Общие правила заполнения технологических документов Технологические карты сборочно-сварочных работ. Правила заполнения маршрутной технологической карты.		2
	4.3.	Разработка технологического процесса Порядок разработки технологического процесса. Перспективные и рабочие технологические процессы. Основные этапы разработки технологического процесса.		2
	4.4.	Операционная технологическая карта сборки Назначение операционной карты. Правила и требования к заполнению операционной карты сборки и сварки.		2
	4.5.	Операционная технологическая карта сварки Назначение операционной карты. Правила и требования к заполнению операционной карты сборки и сварки.		2
	4.6.	Грузозахватное и загрузочное оборудование сварочного цеха Краны, кран-балки, стропы и крюки, траверсы.		2
	4.7.	Общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям Общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Базирование элементов сварных конструкций.		2
	4.8.	Основные понятия и определения Типовые сварные конструкции, их характеристика и нагрузки, на которые они рассчитываются.		2
	4.9.	Сварка решетчатых конструкций Особенности сборки решетчатых конструкций и подготовки к сварке. Последовательность сборки. Особенности сварки решетчатых конструкций. Сварочные материалы.		2
	4.10	Сварка балочных конструкций Особенности сборки и подготовки к сварке балочных конструкций. Последовательность сборки и сварки. Особенности сварки балочных конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технологии сварки.		2
	4.11.	Сварка оболочковых конструкций		2

		Особенности подготовки и сборки под сварку оболочковых конструкций. Порядок сборки и сварки оболочковых конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технология сварки.		2
	4.12.	Сварка трубных конструкций Типы стыковых соединений трубных конструкций. Особенности подготовки и сборки под сварку трубных конструкций. Ручная сварка стыковых труб покрытыми электродами. Способы выполнения сварки. Марки электродов. Порядок выполнения сварки трубных конструкций.		
	Практические занятия:		2	
	№22	«Составление маршрутной карты сборки и сварки».		
	№23	«Составление технологической карты сборки и сварки».		
	Дифференцированный зачет		1	
	Самостоятельная работа:		1	
	Подготовка к экзамену.			
МДК 01.02. Контроль качества сварных соединений			42	
Тема 1.1 Дефекты сварных соединений	Содержание учебного материала		10	
	1.1.1	Общие положения Определение дефекта в соответствии с ГОСТ 15467. Основные термины. Основные причины возникновения дефектов. Опасность дефектов для сварных конструкций.	7	2
	1.1.2	Деление и классификация дефектов Технологические и эксплуатационные дефекты. Дефекты подготовки и сварочные дефекты. Классификация дефектов по типам, исходя из их геометрических признаков и массовости.		2
	1.1.3	Внешние дефекты Внешние дефекты: отклонение по ширине и высоте швов, наружные трещины, не заплавленные углубления (кратеры) и остатки шлака, подрезы, наплывы. Их характеристика, причины возникновения и способы устранения.		2

	1.1.4	Внутренние дефекты Внутренние дефекты: трещины, не выходящие на поверхность; внутренние поры; непровары и несплавления; шлаковые, вольфрамовые и оксидные включения; перегрев и пережог металла. Их характеристика, причины возникновения и способы устранения.		2
	1.1.5	Сквозные дефекты Сквозные дефекты: сквозные трещины; свищи; прожоги. Их характеристика, причины возникновения и способы устранения.		2
	1.1.6	Влияния дефектов на работоспособность сварной конструкции Влияния дефектов на работоспособность сварной конструкции при статической и динамической нагрузке. Наиболее опасные дефекты. Дополнительные причины, усугубляющие отрицательное воздействие дефектов на сварную конструкцию.		2
	1.1.7	Группы дефектов по классификации Международного института сварки Группы: 1 – трещины, 2 – поры и газовые полости, 3 – твёрдые включения в шве, 4 – несплавления и непровары, 5 – нарушение формы шва, 6 – прочие дефекты.		2
	Практические занятия:		2	
	№ 1	Классификация дефектов сварных соединений.		
	№ 2	Составление сводной таблицы дефектов подготовки и сварки.		
	Самостоятельная работа:		1	
	Подготовка к экзамену.			
	Тема 1.2 Разрушающие виды контроля качества сварных соединений	Содержание учебного материала		6
1.2.1		Основные виды контроля качества сварных соединений Разрушающий и неразрушающий контроль качества сварных соединений, их краткая характеристика, достоинства, недостатки и область применения.	4	2
1.2.2		Механические испытания сварных соединений Основные виды испытаний сварных соединений. Назначение		2

		испытаний. Виды механических испытаний: статические, динамические и на усталость.		2
	1.2.3	Методика проведения механических испытаний Образцы для механических испытаний. Краткая характеристика оборудования для испытаний металла на механические свойства. Методика проведения испытаний в соответствии с ГОСТом.		
	1.2.4	Металлографические исследования сварных соединений Понятие предела выносливости металла. Назначение металлографических исследований металла шва, зоны термического влияния, основного металла.		
	Практические занятия:		2	
	№ 3	Опишите приготовление макрошлифа.		
	№ 4	Составление таблицы видов механических испытаний.		
Тема 1.3 Неразрушающие виды контроля качества сварных соединений	Содержание учебного материала		16	
	1.3.1	Общие сведения о видах неразрушающего контроля качества Определение качества продукции и контроля качества продукции. Четыре этапа контроля качества продукции и их содержание. Контроль сварных конструкций на всех этапах. Виды контроля, их достоинства и недостатки.	11	2
	1.3.2	Визуально-измерительный контроль (ВИК) Возможности ВИК по определению качества сварного соединения. Основные дефекты, выявляемые ВИК. Объем и содержание контроля на всех стадиях производства. Основные признаки качества шва. Измерение основных геометрических параметров шва. Измерительный инструмент.		2
	1.3.3	Контроль на непроницаемость: капиллярный метод Капиллярный метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов.		2
	1.3.4	Цветная дефектоскопия: метод красок Сущность метода. Область его применения. Состав набора для		2

		цветной дефектоскопии: пенетрант, очиститель, проявитель. Возможности по обнаружению дефектов.		
	1.3.5	Контроль на непроницаемость: химический метод Химический метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов.		2
	1.3.6	Контроль на непроницаемость: пузырьковый метод Пузырьковый метод, его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов. Опасность пневматических испытаний высоким давлением и меры по снижению этой опасности.		2
	1.3.7	Другие методы контроля на непроницаемость Манометрический и акустический контроль, как варианты пневматических испытаний. Метод вакуумирования, его сущность, достоинства, недостатки и область применения.		2
	1.3.8	Магнитный контроль Магнитные виды контроля, их сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, выявляемые дефекты. Влияние магнитных полей на качество контроля.		2
	1.3.9	Ультразвуковая дефектоскопия. Ультразвуковая дефектоскопия, ее сущность. Методы ультразвуковой дефектоскопии, их достоинства недостатки, возможности по обнаружению дефектов.		2
	1.3.10	Радиационный контроль. Радиационный контроль, его сущность. Методы радиационного контроля, их достоинства недостатки, возможности по обнаружению дефектов.		2
	1.3.11	Выбор вида и метода контроля качества. Выбор вида контроля в зависимости от типа свариваемой конструкции, доступности шва и характера нагрузок, которые она будет испытывать при эксплуатации.		2

	Практические занятия:		5	
	№ 5	Организация и проведение ВИК сварных соединений.		
	№ 6	Организация и проведение контроля методами капиллярной дефектоскопии.		
	№ 7	Организация и проведение контроля на керосин.		
	№ 8	Составление таблицы характеристик неразрушающих видов контроля.		
	№ 9	Выбор вида и метода контроля для заданной сварной конструкции.		
Тема 1.4 Система аттестации сварочного производства	Содержание учебного материала		7	
	1.4.1	Аттестация сварщиков. Правила аттестации. Система аттестации: аттестационные центры, НАКС. Первичная, периодическая, дополнительная, внеочередная аттестация. Процедура аттестации сварщика.	5	2
	1.4.2	Аттестация специалистов сварочного производства. Правила аттестации. Система аттестации: аттестационные центры, НАКС. Первичная, периодическая, дополнительная, внеочередная аттестация. Процедура аттестации технолога и инженера.		2
	1.4.3	Аттестация технологии сварки. Аттестация технологии сварки: первичная, дополнительная, периодическая; виды испытаний.		2
	1.4.4	Аттестация сварочных материалов. Аттестация сварочных материалов: первичная, дополнительная, периодическая; виды испытаний.		2
	1.4.5	Аттестация сварочного оборудования. Аттестация сварочного оборудования: первичная, дополнительная, периодическая, внеочередная; виды испытаний.		2
	Дифференцированный зачет		1	
	Самостоятельная работа:		1	
	Подготовка к экзамену.			
Учебная практика			102	

Виды работ: Вводное занятие. Охрана труда и пожарная безопасность в учебных мастерских. Плоскостная разметка. Правка и гибка металла. Рубка металла. Резка металла. Сверление, зенкование и нарезание резьбы. Комплексные работы. Виды работ: Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой. Присоединение сварочных проводов, зажим электрода в электрододержателе. Тренировка зажигания сварочной дуги и поддержка ее горения на сварочном оборудовании. Выполнение сварки в стыковых, тавровых, угловых соединений. Выполнение соединений внахлестку. Выполнение коротких швов на проход. Выполнение длинных швов от середины к краям. Выполнение обратно – ступенчатых швов. 1. Выполнение технологических операций по подготовке металла к сварке: – правка металла; – гибка металла; – разметка металла; – рубка металла; – резка механическая; – резка кислородная; - опилование свариваемых кромок металла; 2. Выполнение сборки изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях прихватками: – листового металла; – трубных и оболочковых изделий; – сложной конфигурации узлов; 3. Подготовка к работе и настройка газовой аппаратуры:		
---	--	--

- подготовка газового редуктора к работе, его установка и регулировка рабочего давления; - подготовка регулирующей и коммуникационной аппаратуры для резки металла. Виды работ: - Механические испытания сварных соединений. - Металлографические исследование металла различных участков сварного соединения. - Визуальный контроль сварных швов и соединений. - Измерительный контроль сварных швов и соединений. - Люминесцентный контроль сварных швов. - Пробы на керосин.		
Производственная практика Производственные работы по установленным техническим условиям и нормам времени учащиеся выполняют непосредственно на предприятии в сварочных цехах. Конкретно методы сварки и резки устанавливаются в зависимости от местных условий на предприятии. Закрепление полученных навыков по сварке и резке металлов. Во время практики учащийся должен самостоятельно выполнить сварку и резку металлов. Производственные работы выполняются по техническим условиям предприятия. Виды работ: - Выполнение слесарных операций по подготовке металла к сварке. - Подготовка и обслуживание электросварочного оборудования. - Подготовка и обслуживание газосварочного оборудования, газовых баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры. - Ознакомление со сварочным оборудованием и аппаратурой. - Присоединение сварочных проводов, зажим электрода в электродержателе. - Выполнение электрогазосварочных и резательных работ по подготовке и сборке узлов средней сложности под сварку. - Совершенствование навыков по технике и технологии подготовки и сборки изделий под сварку. - Производство сварных конструкций с выполнением всех видов работ предусмотренных учебной практикой в соответствии с требованиями технического процесса.	156	
Промежуточная аттестация МДК 01.01.	6	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие:

- учебного кабинета «Теоретических основ сварки и резки металлов»;
- слесарной и сварочной мастерских;
- лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- компьютер, мультимедиапроектор;
- столы по количеству обучающихся;
- комплект плакатов;
- комплект инструментов и приспособлений;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты по технологии сварки);
- комплект бланков технологической документации.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

Слесарной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
- набор слесарных инструментов;
- приспособления для выполнения слесарных работ;
- материал и заготовки для выполнения слесарных работ.

Сварочной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- заготовки изделий и узлов для выполнения сварочных работ;
- приспособления для выполнения сварочных работ.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- оборудование для испытания материалов;
- оборудование для контроля качества сварных соединений;
- комплект инструментов и приспособлений;
- компьютер и мультимедиа проектор.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

Производственная практика проходит на рабочих местах предприятия.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций. М.: Академия, 2024 г., ЭФУ
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. М.: Академия, 2022 г.
3. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. Практикум. М.: Академия, 2022 г.
4. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы. М.: Академия, 2022 г., ЭФУ
5. Черепяхин А.А. Технология сварочных работ. М.: Юрайт, 2022 г., ЭФУ

Дополнительные источники:

1. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.
2. ГОСТ 19521-74 Сварка металлов. Классификация.
3. ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».
4. ГОСТ 14771-81 «Механизированная сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Рабочая программа профессионального модуля «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки» разработана с учетом потребностей рынка труда и требований работодателей, конкретизированы конечные результаты обучения в виде компетенций, умений и знаний, приобретаемого практического опыта.

Содержание рабочей программы данного модуля определено конкретным видом профессиональной деятельности, к которому готовится выпускник и разработано совместно с работодателями. Учебная практика рассредоточенная, проводится параллельно с теоретической частью модуля. Производственная практика проводится концентрированно по окончании всех модулей.

В рабочей программе модуля сформулированы требования к результатам их освоения: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям, обеспечена самостоятельная работа обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей. В процессе обучения используются имитационные и

информационно-коммуникационные технологии. Консультации обучающихся проводятся в соответствии с графиком, составленным учебным заведением.

Текущий контроль освоения содержания профессионального модуля может осуществляться в форме тестовых заданий, лабораторных работ и практических заданий.

Формой промежуточной аттестации является квалификационный экзамен.

Данный модуль изучается параллельно с остальными модулями.

Форма и содержание квалификационного экзамена определяется учебным заведением в соответствии с локальными актами.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации.	Знание правильности выполнения технологического процесса сборки. Обоснованный выбор инструментов и материалов. Обоснованный выбор сборочно-сварочных приспособлений.	-наблюдение; -текущий контроль в форме анализа результатов лабораторных и практических работ; квалификационный экзамен
ПК 1.2. Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).	Знание правильности выполнения технологического процесса сварки. Соблюдение ГОСТ на сварные швы, электроды.	- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); квалификационный экзамен
ПК 1.3. Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.	Правильность выбора оборудования. Знание требований соблюдения ТБ при работе с оборудованием, приспособлениями.	-наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); -диф. зачеты по производственной практике и по каждому из МДК профессионального модуля; квалификационный экзамен
ПК 1.4. Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку	Правильность выбора оборудования. Знание требований соблюдения ТБ при работе со сборкой и	-итоговая аттестация по профессиональному модулю; -контрольные работы по темам МДК

сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента.	подготовкой элементов конструкции под сварку.	
ПК 1.5. Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации.	Знание правильности выполнения технологического процесса сборки и сварки. Знание правильности определения дефектов шва и конструкции в целом. Знание требований конструкторской и производственно-технологической документации.	- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); квалификационный экзамен
Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	-решение профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления изделий; -самоанализ и коррекция результатов собственной работы;	-осуществление анализа типовых методов; -моделирование конкретных ситуаций; -деловая игра
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	-осуществление поиска необходимой информации в интернет-ресурсах; -использование различных источников;	-подготовка рефератов, докладов, сообщений
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	-способность определять цели работы и способы их достижения; -способность	- наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении различных

личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	анализировать полученные результаты; -рациональность распределения времени при выполнении заданных работ.	видов учебных, конкурсных, практических работ и вне учебной деятельности.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	-способность определять цели работы и способы их достижения; -способность анализировать полученные результаты; -рациональность распределения времени при выполнении заданных работ.	- наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении различных видов учебных, конкурсных, практических работ и вне учебной деятельности.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	-демонстрация интереса к будущей профессии; -участие в профессиональных конкурсах уровнях или олимпиадах; -участие в профессиональных семинарах и конференциях	-интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты	-способность не допускать конфликтных ситуаций, уважать чужое мнение; -способность оказать помощь участнику команды; -соблюдение требований деловой культуры.	- наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении различных видов учебных, конкурсных, практических работ и вне учебной деятельности.

антикоррупционного поведения.		
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных обстоятельствах.	-применение принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных обстоятельствах; - содействовать сохранению окружающей среды и ресурсосбережению; - применять знания об изменении климата.	-оформление лабораторных работ, рефератов с применением компьютерных технологий
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	- вести активный образ жизни; - использовать средства физической культуры для поддержания необходимого уровня своего здоровья.	- наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении спортивных видов учебных работ и вне учебной деятельности.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	-применение оргтехники при подготовке учебных и производственных заданий и их оформление	-оформление лабораторных работ, рефератов с применением компьютерных технологий