

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

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО

на заседании Педагогического Совета
СПб ГБПОУ «Автомеханический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Педагогического Совета
Директор СПб ГБПОУ
«Автомеханический колледж»

Протокол №_10_

«_16_» ____ 06 ____ 20 21 г.

_____/Р.Н. Лучковский/

«_____» _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля ПМ.01
ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-СВАРОЧНЫЕ
РАБОТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
СВАРНЫХ ШВОВ ПОСЛЕ СВАРКИ

*ДЛЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ*

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

СРОК ОБУЧЕНИЯ – 2 ГОДА 10 МЕСЯЦЕВ

2021г.

Программа профессионального модуля ПМ.01 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 50 от 29 января 2016 г. и зарегистрированного в Министерстве юстиции России (№ 41197 от 24 февраля 2016 г.). Программа разработана для профессии среднего профессионального образования 15.01.05 «Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))», входящей в состав укрупненной 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»;

Катечкина Зоя Владимировна, 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»

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

ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.

1.1. Область применения рабочая 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. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.
- ПК.1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке
- ПК.1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
- ПК.1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.
- ПК.1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.
- ПК.1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.
- ПК.1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла.
- ПК.1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.
- ПК.1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

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 – **715** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающихся – **715** часа, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – **596** часов;
 - самостоятельной работы обучающихся – **119** часа;
- учебной и производственной практики – **360** часов (144+216).

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):

Код	Наименование результата обучения
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 1.3	Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
ПК 1.4	Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.
ПК 1.5	Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.
ПК 1.6	Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.
ПК 1.7	Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла.
ПК 1.8	Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.
ПК 1.9	Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

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
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
ПК 1.1-1.9	МДК 01.01. Основы технологии сварки и сварочное оборудование	159	106	32	53		-
	МДК 01.02. Технология производства сварных конструкций	87	57	18	30		-
	МДК 01.03. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой	51	34	11	17		-
	МДК 01.04. Контроль качества сварных соединений	58	39	14	19		-
	Учебная практика	144				144	
	Производственная практика, часов	216					
	Всего:	715	236	75	119	144	216

*

3.2 Содержание обучения профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
ПМ 01. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.			715	
МДК 01.01. Основы технологии сварки и сварочное оборудование			159	
Раздел 1. Общие сведения о сварке			20	
Введение	История развития электрической сварки плавлением. Вклад русских и советских учёных и инженеров в мировое развитие сварки. Современное состояние и перспективы развития электросварки.		1	2
Тема 1.1 Общие сведения о сварке	Содержание учебного материала		8	
	1.1.1	Общие сведения о сварке Определение сварки и ее сущность. Классификация видов сварки: сварка плавлением и ее подвиды, сварка давлением и ее подвиды. Способы сварки.	2	2
	1.1.2	Виды сварки Сущность и классификация видов сварки. Краткая характеристика. Сварка плавящимися и неплавящимися электродами. Защита зоны сварки.		2
	Практические занятия:		2	
	№ 1	Составление сравнительной таблицы технологического процесса сварки и других способов изготовления конструкций (литья, клепки,ковки).		
	№ 2	Составление схем процессов дуговой сварки: покрытыми электродами; в защитных газах; под слоем флюса.		
	Самостоятельная работа: Оформление отчетов по практическим занятиям. Составление глоссария по основным терминам и определениям сварки.		4	
Тема 1.2 Сварные соединения и швы	Содержание учебного материала		11	
	1.2.1	Сварные соединения и швы Виды сварных соединений и их сравнительная характеристика. Классификация сварных швов.	4	2
	1.2.2	Конструктивные элементы швов		2

		Основные конструктивные элементы стыковых и угловых сварных швов. Основные ГОСТы по конструктивным элементам: ГОСТ 5264, ГОСТ 14771.		
	1.2.3	Условное обозначение сварных швов Условное обозначение сварных швов на чертежах.		2
	1.2.4	Условное обозначение сварных швов Допустимые упрощения обозначения сварных швов на чертежах.		
	Практические занятия:		3	
	№3	Определение геометрических параметров сварного шва.		
	№4	Определение основных конструктивных элементов шва по ГОСТу.		
	№5	Расшифровка условных обозначений сварных швов на чертежах.		
	Самостоятельная работа:		4	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.			
Раздел 2 Основы теории сварки			68	
		Содержание учебного материала	15	
Тема 2.1 Сварочная дуга и ее свойства	2.1.1	Основные сведения и определения сварочной дуги Понятие электрического разряда. Виды разрядов. Определение сварочной дуги. Характеристика сварочной дуги. Классификация сварочных дуг.	8	2
	2.1.2	Строение сварочной дуги и её особенности Процессы, протекающие в катодной, анодной зоне и столбе дуги и их характеристика. Понятия термического эффекта, ионизации, рекомбинации, плазмы и плазменных струй, электрического сопротивления дуги. Влияние степени ионизации на длину дуги.		2
	2.1.3	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
	2.1.4	Тепловые процессы в сварочной дуге Полная тепловая мощность, тепловой баланс дуги. Основные потери тепла дуги. Эффективная тепловая мощность. КПД дуги.		2
	2.1.5	Перенос электродного металла через дуговой промежуток Силы, действующие на каплю при ее переносе через дуговой промежуток.		2

		Значение электромагнитной силы. Преимущества струйного переноса перед капельным переносом.		
	2.1.6	Производительность процесса дуговой сварки Основные показатели производительности процесса сварки. Коэффициенты наплавки и расплавления. Коэффициент потерь.		2
	2.1.7	Влияние электромагнитных сил на сварочную дугу Понятие магнитного дутья. Специальные меры для снижения влияния магнитного дутья.		2
	2.1.8	Понятие о сжатой дуге Особенности сжатой дуги. Плазмообразующий газ. Особенности горения сжатой дуги.		2
	Практические занятия:		2	
	№ 6	Изучение строения свободной дуги и распределения напряжения на ее участках.		
	№ 7	Определение коэффициентов расплавления и наплавки по заданным условиям.		
	Самостоятельная работа:		5	
	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических занятий.			
Тема 2.2 Основы металлургических процессов	Содержание учебного материала		14	
	2.2.1	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.	7	2
	2.2.2	Окисление, раскисление и легирование металла шва Сущность процессов окисления, раскисления и легирования металла, их влияние на качество шва.		2
	2.2.3	Рафинирование металла шва Загрязнение металла шва, причины и способы борьбы с ним.		2
	2.2.4	Кристаллизация металла шва Механизм кристаллизации. первичная и вторичная кристаллизация. Две стадии кристаллизации. Понятие кристаллита. Схемы роста кристаллитов. Влияние условий сварки на кристаллизацию шва.		2
	2.2.5	Химический состав металла шва Химическая неоднородность шва. Механизм образования трещин в шве.		2

		Причины их возникновения.		
	2.2.6	Строение сварного соединения Строение сварного соединения. Краткая характеристика его зон.		2
	2.2.7	Качество металла в околошовной зоне Определение околошовной зоны. Участки в околошовной зоне. Их характеристика и влияние на однородность сварного соединения.		2
	Практические занятия:		2	
	№ 8	Составление таблицы основных процессов, протекающих в сварочной ванне.		
	№ 9	Составление таблицы и температурного графика участков околошовной зоны с характеристикой влияния на качество сварки.		
	Самостоятельная работа:		5	
	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка к тестовому контролю.			
Тема 2.3 Теоретические основы техники выполнения сварки	Содержание учебного материала		24	
	2.3.1	Основные пространственные положения сварки Основные положения сварки. Их краткая характеристика.	9	2
	2.3.2	Способы манипулирования электродом Возбуждение дуги. Способы перемещения конца электрода. Выбор угла наклона электрода. Направление сварки. Колебательные движения электродом. Выбор колебательного движения.		2
	2.3.3	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
	2.3.4	Способы выполнения сварных швов по сечению Однопроходные, однослойные швы. Многопроходные, многослойные швы. Многослойные швы. Определение многослойного и многопроходного шва и область их применения. Преимущества многослойной сварки перед однослойной сваркой.		2
	2.3.5	Заполнение разделки кромок металла большой толщины Способы заполнения шва металлом: двойным слоем, секциями, каскадом, блоками, поперечной горкой. Их сущность, характеристика и область применения.		2
	2.3.6	Особенности выполнения сварных швов в нижнем положении		2

		Непровар корня стыкового шва, стекание жидкого металла на нижнюю плоскость у углового шва. Меры по недопущению.		
	2.3.7	Особенности выполнения сварных швов в вертикальном, горизонтальном и потолочном положениях 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
	2.3.8	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
	2.3.9	Безопасность выполнения сварочных работ Основные общие требования безопасности при выполнении сварочных работ.		2
	Лабораторные работы:		6	
	№ 1	Отработка техники и приемов возбуждения (зажигания) дуги и поддержание ее горения на сварочном тренажере.		
	№ 2	Отработка техники и приемов сварки в нижнем положении на тренажере.		
	№ 3	Отработка техники и приемов сварки в вертикальном положении на сварочном тренажере.		
	№ 4	Отработка техники, правил и приемов сварки в горизонтальном положении на тренажере.		
	№ 5	Отработка техники, правил и приемов сварки в потолочном положении на тренажере.		
	№ 6	Отработка техники, правил и приемов сварки радиальных круговых и кольцевых швов на тренажере.		
	Практические занятия:		3	
	№ 10	Выбрать по индивидуальному заданию способы выполнения швов по длине.		
	№ 11	Выбрать по индивидуальному заданию способы заполнения разделки кромок толстого металла по сечению.		
	№ 12	Решение задач по выбору режима РДС.		
	Самостоятельная работа:		6	
	Подготовка и оформление результатов лабораторных работ.			
	Подготовка и оформление результатов практических работ.			
Тема 2.4 Деформации и	Содержание учебного материала		9	
	2.4.1	Основные понятия	4	2

напряжения при сварке		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.		
	2.4.2	Возникновение напряжений и деформаций при сварке Возникновение напряжений и деформаций при сварке. Классификация напряжений и деформаций.		2
	2.4.3	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
	2.4.4	Устранение деформаций и напряжений после сварки Механическая или термическая правка металла для исправления деформации. Термообработка сварной конструкции для снятия остаточных напряжений металла.		2
	Практические занятия:		2	
	№13	Классификация деформаций и напряжений в зоне термического влияния.		
	№14	Составление таблицы комплекса мероприятий по минимизации сварочных напряжений и деформаций для предложенной сварной конструкции.		
	Самостоятельная работа: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка реферата по общей теме «Напряжения и деформации при сварке».		3	
Тема 2.5 Свариваемость металла	Содержание учебного материала		6	
	2.5.1	Свариваемость – технологическое свойство металла Определение понятия «свариваемость». Свариваемость стали. Влияние различных легирующих элементов на свариваемость.	3	2
	2.5.2	Классификация сталей по свариваемости Группы сталей по свариваемости. Краткая характеристика каждой группы.		2
	2.5.3	Количественная оценка свариваемости Понятие эквивалента углерода. Формулы для определения эквивалента углерода и его критические значения. Определение температуры предварительного подогрева металла.		2
	Практические занятия:		1	
	№15	Расчет эквивалента углерода для сталей различных марок и толщин.		

	Самостоятельная работа:	2	
	Подготовка и оформление результатов практических работ. Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.		
Раздел 3 Основные виды сварки		48	
Тема 3.1 Дуговая сварка вольфрамовым электродом в инертном газе	Содержание учебного материала	8	
	3.1.1 Оборудование для сварки вольфрамовым электродом Сущность сварки неплавящимся электродом. Особенности сварки. Оборудование для сварки. Параметры режима сварки. Область применения.	3	2
	3.1.2 Технология сварки вольфрамовым электродом Сварка нержавеющей стали. Режимы, способы и техника сварки. Сварка меди и ее сплавов. Режимы и техника сварки. Сварка титана, магния и их сплавов. Режимы сварки. Требования безопасности труда при сварке вольфрамовым электродом.		2
	3.1.3 Техника безопасности Требования безопасности труда при сварке вольфрамовым электродом.		2
	Практические занятия:	2	
	№16 Устройство горелки для аргонодуговой сварки.		
	№17 Изучение технических характеристик установок аргонодуговой сварки.		
	Самостоятельная работа:	3	
	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ. Подготовка сообщения по сварке алюминия и его сплавов аргонодуговой сваркой на переменном токе.		
Тема 3.2 Плазменная и микроплазменная сварка, и резка металлов	Содержание учебного материала	9	
	3.2.1 Плазменная сварка Сущность и технологические возможности сжатой дуги. Особенности сварки сжатой дугой. Оборудование для плазменной сварки. Параметры режима плазменной сварки.	4	2
	3.2.2 Технология плазменной сварки Особенности технологии и параметры режима плазменной сварки. Особенности сварки различных металлов сжатой дугой.		2
	3.2.3 Микроплазменная сварка Особенности оборудования, техники и технологии при использовании		2

		низкотемпературной плазменной дуги.		
	3.2.4	Плазменная резка металла Оборудование для ручной резки металла. Машины для резки. Параметры режима и технология резки различных металлов.		2
	Практические занятия:		2	
	№18	Выбор сварочного оборудования, материалов и расчет параметров режима сварки по заданию.		
	№19	Выбор сварочного оборудования, материалов и расчет параметров режима резки по заданию.		
	Самостоятельная работа:		3	
	Подготовка и оформление результатов практических работ. Составление кроссворда Подготовка презентации по микроплазменной сварке и области её применения.			
Тема 3.3 Газовая сварка и резка металлов	Содержание учебного материала		13	
	3.3.1	Сварочные материалы для газовой сварки Свойства кислорода и ацетилена. Газы-заменители ацетилена. Флюсы для газовой сварки. Присадочный материал.	7	2
	3.3.2	Газовое пламя Газовое пламя и его зоны. Виды газового пламени.		2
	3.3.3	Оборудование для газовой сварки Оборудование для газовой сварки. Подготовка сварочного оборудования к работе.		2
	3.3.4	Техника газовой сварки Режимы газовой сварки. Способы газовой сварки. Подготовка металла для газовой сварки. Техника наложения сварных швов.		2
	3.3.5	Технология газовой сварки Особенности газовой сварки различных металлов Пайка газовым пламенем.		2
	3.3.6	Оборудование для газовой резки Особенности оборудования для резки. Особенности резки жидким горючим.		2
	3.3.7	Технология газовой резки металла Условия резки. Правила резки. Режимы резки. Качество резки. Особенности резки различных металлов. Кислородно-флюсовая резка и ее особенности.		2
	Практические занятия:		3	
	№20	Виды газового пламени и его зоны. Коэффициент β .		
№21	Установка редуктора на баллон и регулировка рабочего давления, проверка			

		горелки «на инъекцию» и подготовка её к работе.		
	№22	Составление технологического процесса газовой сварки металла с выбором режимов сварки, флюса и присадочного материала.		
	Самостоятельная работа:		3	
	Подготовка и оформление результатов лабораторных и практических работ. Написание реферата на заданную тему.			
Тема 3.4 Электрошлаковая сварка	Содержание учебного материала		3	
	3.4.1	Сущность и особенности электрошлаковой сварки Сущность, особенности и способы электрошлаковой сварки. Подготовка деталей к сварке. Оборудование для электрошлаковой сварки. Технология выполнения электрошлаковой сварки.	1	1
	Самостоятельная работа:		2	
	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.			
Тема 3.5 Контактная сварка	Содержание учебного материала		4	
	3.5.1	Оборудование и технология контактной сварки. Определение, сущность и особенности контактной сварки. Виды и способы контактной сварки. Устройство контактных машин. Эффекты контактной сварки. Технология контактной сварки.	1	1
	Практические занятия:		1	
	№23	Выбор и расчет параметров режима при контактной точечной сварке.		
	Самостоятельная работа:		2	
Подготовка и оформление результатов практических работ.				
Тема 3.6 Перспективные виды сварки и резки плавлением	Содержание учебного материала		5	
	3.6.1	Электронно-лучевая сварка Физические основы электронно-лучевой сварки. Технология и оборудование для электронно-лучевой сварки.	3	1
	3.6.2	Лазерная сварка Сущность и основные преимущества сварки лазерным лучом. Технологические особенности процесса лазерной сварки.		1
	3.6.3	Лазерная резка Сущность и основные преимущества резки металла лазерным лучом. Технологические особенности процесса лазерной резки.		1
	Самостоятельная работа:		2	
Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму.				

	Составление глоссария по новым терминам и определениям. Подготовка выступления по современным видам и способам сварки: сварка в космосе, сварка под водой, сварка в камере с защитной атмосферой, сварка ванночками.			
Тема 3.7 Перспективные виды сварки давлением	Содержание учебного материала		6	
	3.7.1	Сварка трением Сущность и особенности сварки трением. Виды и способы сварки трением. Основные параметры режима и оборудование для сварки трением.	4	1
	3.7.2	Диффузионная сварка Сущность и особенности диффузионной сварки. Оборудование и технология для диффузионной сварки.		1
	3.7.3	Сварка взрывом Сущность и особенности сварки взрывом. Оборудование и технология для сварки взрывом.		1
	3.7.4	Ультразвуковая сварка Сущность и особенности ультразвуковой сварки. Оборудование и технология для ультразвуковой сварки.		1
	Самостоятельная работа: Подготовка реферата по перспективным видам и способам сварки давлением.		2	
Раздел 4 Общие сведения о сварочном оборудовании			23	
Тема 4.1 Общие сведения об источниках питания дуги	Содержание учебного материала		10	
	4.1.1	Род тока и особенности сварки Переменный и постоянный ток для сварки. Достоинства и недостатки. Рекомендации по назначению рода тока. Особенности сварки на переменном токе.	6	2
	4.1.2	Типы источников питания сварочной дуги Источники питания сварочной дуги в зависимости от рода применяемого тока и механизации процесса сварки.		2
	4.1.3	Внешняя статическая характеристика источника питания Виды внешней статической характеристики источника питания для различных видов сварки.		2
	4.1.4	Система «источник питания – сварочная дуга»		2

		Связь между вольтамперной характеристикой дуги и внешней статической характеристикой источника питания. Характерные точки системы для ручной и механизированной сварки.		
	4.1.5	Режимы работы источников питания Режимы работы источников питания сварочной дуги и их краткая характеристика.		2
	4.1.6	Расчет режима работы источника питания Понятие продолжительности нагрузки (ПН), продолжительности включения (ПВ) и длительности полного цикла, их краткая характеристика и порядок расчета.		2
	Практические занятия:		1	
	№24	Выбор источника питания для сварки предложенной конструкции.		
	Самостоятельная работа:		3	
	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ.			
Тема 4.2 Обозначение источников питания дуги	Содержание учебного материала		6	
	4.2.1	Международные обозначения Международные обозначения видов сварки, источников питания сварочной дуги, некоторых возможностей, режимов и способов ведения сварки. Их краткая характеристика.	4	2
	4.2.2	Технические данные источников питания Таблица технических данных ИП, ее состав и расшифровка. Общая характеристика ИП. Характеристика сварочного контура. Характеристика питающей сети.		2
	4.2.3	Дополнительные символы Дополнительные символы в обозначениях источников питания дуги и их характеристика.		2
	4.2.4	Требования безопасности при работе с источниками питания Источники опасности электрических машин. Требования безопасности. Обслуживание источника питания дуги.		2
	Самостоятельная работа:		2	
	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Составление технических данных источника питания.			
Тема 4.3 Стандарты сварочного	Содержание учебного материала		7	
	4.3.1	Общие сведения о стандартизации	3	1

производства		Определение стандартизации. Задачи стандартизации. Категории стандартов и объектов стандартизации. Порядок утверждения и внедрения стандартов. Организация государственного надзора и ведомственного контроля над соблюдением стандартов.		
	4.3.2	Виды стандартов Государственный (ГОСТ, ГОСТ Р) стандарт. Отраслевой (ОСТ) стандарт. Стандарт предприятия (СТП). Технические условия (ТУ). Их характеристика. Стандарты по безопасности труда (ССБТ), единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД).		1
	4.3.3	Основные стандарты сварочного производства Стандарты на исходные материалы, на конструктивные элементы сварных соединений и швов, на сварочные материалы, на сварочное оборудование, на виды контроля качества сварных соединений. Международные стандарты.		1
	Практические занятия:		1	
	№25	Изучение ГОСТ Р МЭК 60974-1-2004 «Источники питания для дуговой сварки. Требования безопасности»		
	Дифференцированный зачет		1	
	Самостоятельная работа: Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка к дифференцированному зачету.		2	
Учебная практика Виды работ: Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность и гигиена труда Выполнение разметки правки, гибки металла и резки металла различного профиля Подготовка Y-образных и X - образных кромок Сборка стыковых соединений Сборка угловых и тавровых соединений Сборка цилиндрических соединений		48		
МДК 01.02. Технология производства сварных конструкций		87		
Тема 1.1 Стандарты на	Содержание учебного материала	20		
	1.1.1 Общие сведения о стандартизации. Категории стандартов и объектов	6	2	

сварочные работы. Нормирование сварочных работ и материалов.		стандартизации. Виды стандартов (государственный (ГОСТ), отраслевой (ОСТ), заводской (СПТ), ТУ) и их характеристика.		
	1.1.2	Порядок утверждения и внедрения стандартов. Стандарты по безопасности труда (ССБТ), единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД).		2
	1.1.3	Организация государственного надзора и ведомственного контроля за соблюдением стандартов. Ответственность предприятий и должностных лиц за качество работ, не соответствующие стандартам и ТУ.		2
	1.1.4	Общие сведения о техническом нормировании Задачи технического нормирования. Основные понятия и определения в техническом нормировании.		2
	1.1.5	Нормирование дуговой сварки Понятие и определение основного и вспомогательного времени на РДС. Понятие и определение основного и вспомогательного времени на механизированную сварку.		2
	1.1.6	Документация по нормированию Составление описания процессов на бланке наряда в соответствии с технологическим процессом и нормативной документацией. Определение затрат времени на оформление наряда.		2
	Практические занятия:		6	
	№ 1	Определения и понятие стандартизации.		
	№ 2	Задачи стандартизации.		
	№ 3	Расчет нормы времени на сборку под сварку.		
	№ 4	Расчет нормы времени на ручную дуговую сварку.		
	№ 5	Расчет нормы времени на механизированную сварку.		
	№ 6	Расчет необходимых норм сварочных материалов на выполнение работ по заданию.		
Самостоятельная работа:		8		
Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка и оформление результатов практических работ.				
Тема 1.2 Проектирование технологических процессов изготовления сварных	Содержание учебного материала		17	
	1.2.1	Требования и классификация сварных конструкций Технические условия и требования к изготовлению сварных конструкций. Классификация сварных конструкций по степени ответственности.	8	2
	1.2.2	Исходные данные для проектирования		2

конструкций		Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции: чертежи изделия, технологические условия и планируемая программа выпуска.		
	1.2.3	Технологичность изготовления сварных конструкций Трудоемкость изготовления конструкции. Эффективность использования материалов. Уровень механизации сварочных работ. Выбор материала для сварочных заготовок. Выбор технологических мероприятий.		2
	1.2.4	Общие принципы проектирования Технологические процессы сварки. Основные этапы: эскизное проектирование, технический проект, рабочее проектирование.		2
	1.2.5	Разработка технологического процесса Порядок разработки технологического процесса. Перспективные и рабочие технологические процессы. Основные этапы разработки технологического процесса.		2
	1.2.6	Нормативная документация технологического процесса Нормативная документация на сварочные технологические процессы. Классификация видов нормативных документов: основные (общего и специального назначения) и вспомогательные.		2
	1.2.7	Общие правила заполнения технологических документов Технологические карты сборочно-сварочных работ. Правила заполнения маршрутной технологической карты.		2
	1.2.8	Операционная технологическая карта сборки и сварки Назначение операционной карты. Правила и требования к заполнению операционной карты сборки и сварки.		2
	Практические занятия:		3	
	№ 7	Расчет сварных швов на прочность по заданным условиям.		
	№ 8	Составление маршрутной технологической карты сборки и сварки.		
№ 9	Составление операционной технологической карты сборки и сварки.			
Самостоятельная работа:		6		
Оформление технологических карт на сборку и сварку.				
Тема 1.3 Организация сварочного производства	Содержание учебного материала		11	
	1.3.1	Типовые схемы компоновки сборочно-сварочных цехов и их планировка Рассмотрение типовых схем компоновок цехов и краткая характеристика их достоинств и недостатков. Структура сборочно-сварочного цеха. Планировка участка сборочно-сварочного цеха.	5	2

	1.3.2	Насыщение оборудованием сварочного цеха и его участков Размещения оборудования на участках. Транспортные операции в сварочном производстве.		2
	1.3.3	Основные критерии выбора оборудования и оснастки Правила выбора основного и дополнительного оборудования и оснастки. Расчет требуемого состава. Составление ведомости движения грузов. Расчет подъемно-транспортного оборудования. Составление графика загрузки оборудования.		2
	1.3.4	Составление плана сборочно-сварочного цеха Правила разработки плана цеха. Определение геометрических размеров выбранной компоновочной схемы цеха.		2
	1.3.5	Условные обозначения, применяемые в технологических планах Условные обозначения элементов заготовительного, сварочного, подъемно-транспортного, дополнительного оборудования и элементов сварочного цеха.		2
	Практические занятия:			2
	№10	Составление таблицы характеристик грузозахватных и загрузочных устройств.		
	№11	Составление таблицы условных обозначений, применяемых в технологических планах		
	Самостоятельная работа:		4	
	Подготовка и оформление результатов практических работ.			
	Содержание учебного материала		13	
Тема 1.4 Технологическая оснастка	1.4.1	Сборочные операции Требования к сборочным операциям. Группы сборочно-сварочных операций. Особенности сборочных операций.	7	2
	1.4.2	Классификация сборочно-сварочных приспособлений Классификация. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.		2
	1.4.3	Общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям Общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Базирование элементов сварных конструкций.		2
	1.4.4	Типовые сборочно-сварочные приспособления Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений. Типовые сборочно-сварочные приспособления.		2
	1.4.5	Специализированные сборочно-сварочные приспособления Специализированные сборочно-сварочные приспособления и их особенности.		2
	1.4.6	Универсальные сборочно-сварочные приспособления		2

		Универсальные сборочно-сварочные плиты с комплектом приспособлений (УСПС12, УСПС16).		
	1.4.7	Специализированные сварочные приспособления Специализированные сварочные приспособления и их особенности.		2
	Практические занятия:		2	
	№12	Выполнение, по заданию, эскизов сборочно-сварочных приспособлений с краткой характеристикой.		
	№13	Изучение конструкции и возможностей сборочно-сварочной плиты с комплектом УСПС12.		
	Самостоятельная работа:		4	
	Подготовка и оформление результатов практических работ. Написание реферата по сборочно-сварочным приспособлениям.			
Тема 1.5 Технология производства основных типов сварных конструкций	Содержание учебного материала		26	
	1.5.1	Основные понятия и определения Технологический процесс изготовления сварных конструкций. Основные понятия и определения. Типовые сварные конструкции, их характеристика и нагрузки, на которые они рассчитываются.	13	2
	1.5.2	Сварка решетчатых конструкций Особенности сборки решетчатых конструкций и подготовки к сварке. Последовательность сборки. Особенности сварки решетчатых конструкций. Сварочные материалы.		2
	1.5.3	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
	1.5.4	Сварка колонн и стоек Классификация сварных колонн, области их применения. Конструктивные и расчетные схемы колонн. Типы поперечных сечений.		2
	1.5.5	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.		2
	1.5.6	Особенности механизированной сварки труб Особенности механизированной сварки труб. Порядок выполнения сварки.		2

	Сварка с козырьком, область ее применения. Режимы и технология сварки.		
1.5.7	Особенности сварки трубопроводов Особенности сварки. Использование машинной орбитальной сварки. Сварка под водой (сухой и мокрый способ сварки).		2
1.5.8	Сварка оболочковых конструкций Особенности подготовки и сборки под сварку оболочковых конструкций. Порядок сборки и сварки оболочковых конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технология сварки.		2
1.5.9	Рулонный способ изготовления резервуаров Назначение и область применения способа. Изготовление рулона. Устройство двухъярусного стана. Сборка резервуара на монтаже.		2
1.5.10	Сварка каркасов промышленных зданий Общая характеристика и назначение. Нагрузки. Прочность каркасов. Компоновка и подбор сечений каркасов.		2
1.5.11	Сварные детали и узлы машин Особенности применения сварки в машиностроении. Сварные барабаны. Сварные валы и роторы. Сварные колеса. Сварные зубчатые колеса и шкивы. Основные правила сварки деталей и узлов машин.		2
1.5.12	Сварка сложных сварных конструкций Разбивка конструкции на узлы, секции и блоки, их классификация и краткая характеристика. Технология изготовления основных узлов конструкции.		2
1.5.13	Технология изготовления сложных сварных конструкций Технология изготовления плоских и объемных секций. Правила и порядок выполнения сварочных работ по объединению узлов в секции и блоки. Последовательность сборки и режимы сварки. Последовательная и параллельная сборка и сварка.		2
Практические занятия:		4	
№14	Зарисовать порядок стыковки монтажной балки с пояснениями.		
№15	Зарисовать и описать порядок сварки стыков труб с поворотом, с козырьком, стыка неповоротных труб.		
№16	По предложенному заданию разработать технологию производства сварной конструкции.		
№17	Описать технику и правила сварки заданной сварной конструкции.		
Самостоятельная работа:		7	
Подготовка рефератов на темы: «Технология изготовления негабаритных емкостей,			

	цилиндрических резервуаров, сферических резервуаров», «Сварка трубопроводов из полимерных материалов» с использованием Интернет-ресурсов. Подготовка и оформление результатов практических работ		
	Дифференцированный зачет	2	
Учебная практика Виды работ: Подготовка к эксплуатации оборудования для ручной дуговой сварки Подготовка к эксплуатации оборудования для дуговой резки Подготовка к эксплуатации оборудования для полуавтоматической сварки в защитных газах Зажигание сварочной дуги и поддержание постоянной её длины и скорости Наложение ниточных валиков в нижнем положении Наложение ниточных валиков в вертикальном положении Наложение прихваток в сварных соединениях		42	
МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой		51	
Раздел 1 Подготовка металла к сварке		34	
Тема 1.1 Последовательность подготовки металла к сварке	Содержание учебного материала	4	
	1.1.1 Технологические операции подготовки металла к сварке Технологическая последовательность подготовки металла к сварке и их краткая характеристика.	2	2
	1.1.2 Очистка металла при подготовке Очистка металла после определённых операций при его подготовке к сварке. Оборудование и материалы для очистки.		2
	Практические занятия:	1	
	№ 1 Составление таблицы необходимого оборудования и инструментов для выполнения технологических операций по подготовке металла.		
	Самостоятельная работа:	1	
	Подготовка и оформление результатов практических работ		
Тема 1.2 Разметка металла	Содержание учебного материала	6	
	1.2.1 Общие положения и инструменты для разметки Назначение и виды разметки. Приспособления для плоскостной разметки.	2	2

		Инструменты для разметки.		
	1.2.2	Правила и приемы выполнения разметки Подготовка к разметке. Правила разметки. Приемы плоскостной разметки. Накернивание разметочных линий.		2
	Практические занятия:		2	
	№ 2	Техника измерения линейных размеров по индивидуальному заданию.		
	№ 3	Составление таблицы дефектов при выполнении разметки, причины их появления и способов предупреждения.		
	Самостоятельная работа:		2	
	Подготовка и оформление результатов практических работ.			
Тема 1.3 Рубка металла	Содержание учебного материала		5	
	1.3.1	Общие понятия о рубке Сущность процесса рубки металла. Элементы рубки и геометрические формы рубящей части металлорежущего инструмента.	2	2
	1.3.2	Техника и правила рубки Инструменты для рубки. Слесарное зубило, крейцмейсель, слесарные молотки. Техника и правила рубки. Машины для рубки.		2
	Практические занятия:		1	
	№ 4	Техника измерения размеров рычажно-механическими средствами и средствами малой механизации		
	Самостоятельная работа:		2	
	Подготовка и оформление результатов практических работ			
Тема 1.4 Резка металла	Содержание учебного материала		5	
	1.4.1	Общие понятия о резке металла Сущность резки. Виды резки. Механическая и термическая резка. Разделительная и поверхностная резка. Ручная и машинная резка	2	2
	1.4.2	Техника и правила резки металла Резание ручными ножницами и ножовкой. Механизированное резание. Кислородная и кислородно-флюсовая резка металла. Воздушно-дуговая и плазменная резка. Правила и техника резки. Особые случаи резки металла.		2
	Практические занятия:		1	
	№ 5	Контроль шероховатости поверхности и качества реза.		
	Самостоятельная работа:		2	
	Подготовка и оформление результатов практических работ			
Тема 1.5	Содержание учебного материала		5	

Правка металла	1.5.1	Общие понятия и определения правки металла Определение и сущность процесса правки. Виды и способы правки металла. Рихтовка металла.	3	2
	1.5.2	Техника правки металла Основные правила и приемы правки. Особенности правки в зависимости от конфигурации заготовки. Инструмент для правки.		2
	1.5.3	Механизация процесса правки металла Ручные и механические приспособления для правки. Правильные машины и станки и их характеристика.		2
	Практические занятия:		1	
	№ 6	Составление таблицы дефектов при правке, причины их появления и способы предупреждения.		
	Самостоятельная работа:		1	
	Подготовка и оформление результатов практических работ			
Тема 1.6 Гибка металла	Содержание учебного материала		5	
	1.6.1	Общие понятия и определения гибки металла Определение и сущность процесса гибки металла. Виды и способы гибки металла. Инструменты для гибки. Приспособления для гибки металла. Гибочные машины и станки.	2	2
	1.6.2	Техника гибки листового металла и труб Основные правила и приемы гибки заготовок. Особенности гибки заготовок из листового и полосового металла. Особенности, основные правила и приемы гибки труб.		2
	Практические занятия:		1	
	№ 7	Порядок вычисления и замер угла загиба в зависимости от конфигурации заготовки и механических свойств металла.		
	Самостоятельная работа:		2	
	Подготовка и оформление результатов практических работ			
Тема 1.7 Опиливание металлов	Содержание учебного материала		4	
	1.7.1	Общие понятия и инструмент для опилования металла Определение и сущность процесса опилования металла. Виды и способы опилования металла. Напильники. Классификация напильников. Насадка рукояток напильников.	2	2
	1.7.2	Техника опилования металла Основные правила и приемы опилования металла. Особенности опилования		2

		металла в зависимости от их конфигурации. Приспособления для опиливания металла. Машины и станки для опилочных работ по металлу.		
	Практические занятия:		1	
	№ 8	Особенности опиливания криволинейных поверхностей.		
	Самостоятельная работа:		1	
	Подготовка и оформление результатов практических работ			
Раздел 2 Технологические приемы сборки изделий под сварку			17	
Тема 2.1 Технологический процесс сборки деталей под сварку	Содержание учебного материала		10	
	2.1.1	Виды разделки 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.	4	2
	2.1.2	Особенности разделки кромок для деталей разных толщин Правила и расчет разделки кромок для сварки деталей разной толщины. Допустимое смещение кромок свариваемых деталей одной относительно другой.		2
	2.1.3	Закрепление деталей перед сваркой Прихватки и эластичные крепления. Размеры прихваток и правила их установки. Недостатки прихваток. Прижимы, упоры, струбцины, клинья, домкраты. Выводные планки.		2
	2.1.4	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
	Практические занятия:		2	
	№ 9	Определение и устранение дефектов сборки деталей под сварку.		
	№ 10	Определение размера, количества и шага прихваток в зависимости от длины шва и толщины металла.		
	Самостоятельная работа:		4	
	Подготовка и оформление результатов практических работ. Составление глоссария по основным терминам и определениям.			

	Написание реферата по подготовке металла к сварке.		
Тема 2.2 Дополнительные операции по подготовке металла к сварке	Содержание учебного материала	7	
	2.2.1 Предварительный и сопутствующий подогрев Основные термины и определения. Необходимость подогрева при сварке. Правила и порядок подогрева металла	4	2
	2.2.2 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 продолжительность прокалки электродов в зависимости от вида покрытия.		2
	2.2.3 Подготовка к работе сварочных материалов Порядок хранения, транспортировки и осмотра сварочных материалов перед сваркой. Назначение, правила и продолжительность прокалки электродов в зависимости от вида покрытия.		
	2.2.4 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
	Дифференцированный зачет	1	
	Самостоятельная работа:	2	
	Составление опорного конспекта по предложенному алгоритму. Подготовка к дифференцированному зачету.		
Учебная практика Виды работ: Сборка под сварку решетчатых конструкций Сборка под сварку балочных конструкций Сборка под сварку фермы Сборка под сварку рамных конструкций Сборка под сварку цилиндрических конструкций Сборка под сварку коробчатых конструкций		36	
МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений		58	
Тема 1.1	Содержание учебного материала	15	

Дефекты сварных соединений	1.1.1	Общие положения Определение дефекта в соответствии с ГОСТ 15467. Основные термины. Основные причины возникновения дефектов. Опасность дефектов для сварных конструкций.	6	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, незаплавленные 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:		3	
	№ 1	Классификация дефектов сварных соединений.		
	№ 2	Определение вида дефекта на рентгеновском снимке, его описание и рекомендации по устранению.		
№ 3	Составление сводной таблицы дефектов подготовки и сварки с указанием их причины появления, мер по недопущению и способов устранения.			

	Самостоятельная работа:		6	
	Подготовка и оформление результатов практических работ. Составление презентации на тему: «Дефекты сварных швов и их исправление». Составление глоссария по основным терминам и определениям.			
Тема 1.2 Разрушающие виды контроля качества сварных соединений	Содержание учебного материала		14	
	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 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.		2
	1.2.4	Металлографические исследования сварных соединений Понятие предела выносливости металла. Назначение металлографических исследований металла шва, зоны термического влияния, основного металла.		2
	Практические занятия:		6	
	№ 4	Опишите исследование прочности металла сварного соединения при статическом разрыве.		
	№ 5	Опишите исследование пластичности металла сварного соединения при статическом изгибе.		
	№ 6	Опишите приготовление макрошлифа для проведения металлографических исследований.		
	№ 7	Составление таблицы видов механических испытаний с их краткой характеристикой.		
№ 8	Опишите исследование макрошлифа сварного соединения.			
	Самостоятельная работа:		4	
	Составление опорного конспекта по заданному алгоритму Подготовка и оформление результатов лабораторных и практических работ. Написание реферата по методикам проведения механических испытаний и металлографических исследований.			
Тема 1.3 Неразрушающие виды	Содержание учебного материала		22	
	1.3.1	Общие сведения о видах неразрушающего контроля качества	11	2

контроля качества сварных соединений		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.	
	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 цветной дефектоскопии: пенетрант, очиститель, проявитель. Возможности по обнаружению дефектов.	2
	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		
	№ 9	Организация и проведение визуально-измерительного контроля сварных соединений.			
	№ 10	Организация и проведение контроля сварных соединений методами капиллярной дефектоскопии.			
	№ 11	Организация и проведение контроля сварных соединений на керосин.			
	№ 12	Составление сводной таблицы сравнительных характеристик неразрушающих видов и методов контроля.			
	№ 13	Выбор вида и метода контроля для заданной сварной конструкции и характеристике её нагружения.			
	Самостоятельная работа:		6		
	Составление опорного конспекта по заданному алгоритму.				
	Подготовка и оформление результатов практических работ. Написание реферата по видам и методам неразрушающего контроля .				
	Тема 1.4 Система аттестации сварочного производства	Содержание учебного материала		7	
		1.4.1	Аттестация сварщиков и специалистов сварочного производства. Правила аттестации. Система аттестации: аттестационные центры, НАКС. Первичная, периодическая, дополнительная, внеочередная аттестация. Процедура аттестации сварщика.	3	2
1.4.2		Аттестация сварочных материалов. Аттестация сварочных материалов: первичная, дополнительная, периодическая; виды испытаний.		2	
1.4.3		Аттестация сварочного оборудования. Аттестация сварочного оборудования: первичная, дополнительная, периодическая, внеочередная; виды испытаний.		2	
Дифференцированный зачет		1			
Самостоятельная работа:		3			
Подготовка и оформление результатов практических работ.					

	Изучение руководящих документов по аттестации.		
Учебная практика		18	
Виды работ:			
Контроль внешним осмотром и техническими измерениями			
Не разрушающий контроль сварного соединения и на непроницаемость сварных швов			
Разрушающие виды контроля сварного соединения			
Производственная практика		216	
Виды работ:			
Подготовительно сварочные работы			
Заготовительные работы			
Подготовка сварочного оборудования к эксплуатации			
Сборка под сварку конструкций различной степени сложности			
Сборка сварных конструкций.			
Сборка решетчатых конструкций			
Сборка балочных конструкций			
Сборка рамных конструкций			
Сборка цилиндрических конструкций			
Сборка трубчатых конструкций			
Сборка коробчатых конструкций			
Контроль качества сварных соединений			
Контроль внешним осмотром и измерениями			
Механические испытания сварных соединений			
Металлографические исследования сварных соединений			
Контроль непроницаемости сварных швов			
Не разрушаемые виды контроля сварных соединений			

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, 2017 г. ЭФУ
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. Практикум. М.: Академия, 2016
3. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы. М.: Академия, 2017 г. ЭФУ
4. Черепяхин А.А. Технология сварочных работ. М.: Юрайт, 2019 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».

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «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 примерной 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, составленном учебным заведением.

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

Каждый МДК заканчивается дифференцированным зачётом.

Формой аттестации ПМ.01 является квалификационный экзамен. Данный модуль изучается параллельно с остальными модулями. Форма и содержание экзамена определяется учебным заведением в соответствии с локальными актами.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии среднего профессионального образования 15.01.05 «Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))» 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. Выполнять типовые слесарные операции, применяемые при подготовке металла к сварке.	-правильность выбора технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента	-наблюдение; -текущий контроль в форме анализа результатов лабораторных и практических работ;
ПК.1.2. Подготавливать газовые баллоны, регулирующую и коммуникационную аппаратуру для сварки и резки.	-обоснованность путем сравнения с эталоном -соответствие: ГОСТ 949-73 на баллоны ГОСТ 6268-78 на редукторы	- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения);

<p>ПК.1.3. Выполнять сборку изделий под сварку.</p>	<p>-правильность выбора размера зазоров между деталями; -соответствие параллельности кромок; -смещение кромок по высоте; -соответствие последовательности подготовительных работ технологическому процессу</p>	<p>-наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); -зачеты по производственной практике и по каждому из МДК профессионального модуля.</p>
<p>ПК.1.4. Проверять точность сборки.</p>	<p>-точность и грамотность оформления технологической документации.</p>	<p>-итоговая аттестация по профессиональному модулю; -контрольные работы по темам МДК</p>
<p>ПК.1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.</p>	<p>Правильность выбора оборудования. Знание требований соблюдения ТБ при работе со сборкой и подготовкой элементов конструкции под сварку.</p>	<p>- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); квалификационный экзамен</p>
<p>ПК.1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.</p>	<p>Обоснованный выбор сборочно-сварочных приспособлений.</p>	<p>- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); квалификационный экзамен</p>
<p>ПК.1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла.</p>	<p>Правильность выбора оборудования. Знание требований соблюдения ТБ при работе с предварительным, сопутствующим (межслойный) подогревом металла.</p>	<p>- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); квалификационный экзамен</p>
<p>ПК.1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.</p>	<p>Обоснованный выбор сборочно-сварочных приспособлений</p>	<p>- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); квалификационный экзамен</p>
<p>ПК.1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p>	<p>Знание правильности выполнения технологического процесса сварки. Соблюдение ГОСТ</p>	<p>- наблюдение и экспертная оценка во время учебной практики (производственного обучения); квалификационный экзамен</p>