

Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Санкт-Петербургское государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Морская техническая академия имени адмирала Д.Н. Сенявина»

РАССМОТРЕНО и ПРИНЯТО
педагогическим советом СПбМТА имени
адмирала Д.Н.Сенявина
протокол № 116
от « 31 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПбМТА
имени адмирала Д.Н.Сенявина

_____ В.А. Никитин
« 31 » августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля**

ПМ.01

Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления

сварных конструкций

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 22.02.06 «Сварочное производство»

квалификация «техник»

Номер регистрации _____

Санкт-Петербург

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
	4
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	37
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	39

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО **22.02.06 Сварочное производство** (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

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

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

иметь практический опыт:

- применения различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;
- технической подготовки производства сварных конструкций;
- выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами;
- хранения и использования сварочной аппаратуры и инструмента в ходе производственного процесса;

уметь:

- организовывать рабочее место сварщика;
- выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;
- использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов;
- устанавливать режимы сварки;

- рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;

- читать рабочие чертежи сварных конструкций;

знать:

- виды сварочных участков;

- виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации;

- источники питания;

- оборудование сварочных постов;

- технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;

- основы технологии сварки и производства сварных конструкций;

- методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;

- основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;

- технологию изготовления сварных конструкций различного класса;

- технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды.

Из вариативной части на модуль выделено дополнительно **48** часов для формирования дополнительных **умений**:

-выбирать способы и узлы сварки для корпусных конструкций, обозначать их в рабочих чертежах;

-выбирать меры борьбы со сварочными напряжениями и деформациями при изготовлении корпусных конструкций;

- производить пусконаладочные работы и испытания.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **948** часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – **660** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –**440** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **220** часов;

- учебной и производственной практики –**288** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами

ПК 1.2	Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций
ПК 1.3	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 1.4	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие , предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде:
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ;
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля (ПМ)

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего часов	в т.ч. практически занятия, часов	в т.ч., курсовая работа часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.2	Раздел 1. Технология электросварки и резки металлов	303	177	71	-	90	-	36	
ПК 1.1-1.4	Раздел 2. Оборудование и технология газовой сварки и резки металлов	103	45	20	-	22	-	36	
ПК 1.1-1.4	Раздел 3. Оборудование и технология контактной сварки	80	30	12	-	14	-	36	
ПК 1.3-1.4	Раздел 4. Основное оборудование для производства сварных конструкций	282	188	93	-	94	-	-	
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	180							180
Всего:		948	440	196	-	220	-	108	180

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций			948	
Раздел 1. Технология электросварки и резки металлов			303	
МДК 01.01 Технология сварочных работ			177	
Тема 1.1. Подготовка металла к сварке	Содержание учебного материала		18	
	1.1.1	Классификация электрической сварки плавлением Виды электрической сварки плавлением в зависимости от источника нагрева. Классификация в зависимости от степени механизации, рода тока, полярности, типа дуги, свойств электрода, условий наблюдения за процессом сварки	10	3
	1.1.2	Сущность основных видов и способов электрической сварки плавлением Дуговая сварка, электрошлаковая сварка, электронно-лучевая сварка, лазерная сварка, газовая сварка. Формирование металла шва. Защита зоны сварки от окружающего воздуха		2
	1.1.3	Сварные соединения и швы Определение основных понятий, характеризующих элементы сварного соединения и сварного шва. Типы сварных соединений и их краткая характеристика. Достоинства и недостатки. Классификация сварных швов. Условное обозначение сварных швов на чертеже. Стандарты на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.		3
	1.1.4	Подготовка металла к сварке Основные виды и последовательность работ при подготовке металла к сварке. Основные требования к подготовке и зачистке поверхностей металла, подлежащего сварке. Методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций		

		с эксплуатационными свойствами. Шаблоны для сборки деталей под сварку. Виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений. Организация рабочего места и требования безопасности при подготовке металла к сварке. Размеры и последовательность постановки прихваток. Средства и приемы измерений линейных размеров, углов, отклонений формы поверхности. Дефекты подготовки металла к сварке.		
	Практические работы		8	
	№1	Составление схем способов дуговой сварки		
	№2	Выполнение эскизов сварных швов с геометрическими параметрами		
	№3	Расшифровать условные обозначения швов сварных соединений		
	№4	Выполнение эскизов конструктивных элементов сварных соединений		
Тема 1.2. Теоретические основы электрической сварки плавлением	Содержание учебного материала		28	
	1.2.1	Сварочная дуга и сущность процессов, протекающих в ней Сварочная дуга: области дуги, температура активных пятен, температура столба дуги, проплавляющая способность дуги. Процессы, протекающие в сварочной дуге: ионизация, эмиссия, работа выхода, степень ионизации, сродство к электрону, потенциал ионизации и эффективный потенциал ионизации, рекомбинация, образование плазменных струй.	16	2
	1.2.2	Технологические особенности и условия устойчивого горения сварочной дуги Влияние рода тока и полярности на условия устойчивого горения дуги и формирование сварного шва. Анализ влияния активных и инертных газов на условие устойчивого горения сварочной дуги.		2
	1.2.3	Вольтамперная характеристика и ее влияние на условие горения сварочной дуги Статическая вольтамперная характеристика. Анализ влияния статической вольтамперной характеристики на условия горения дуги.		3
	1.2.4	Действие магнитных полей на сварочную дугу Причины возникновения магнитного отклонения дуги. Влияние собственного магнитного поля, влияние поперечного и продольного магнитных полей на отклонение дуги. Ферромагнитные массы, их влияние на магнитное отклонение дуги. Способы устранения магнитного дутья.		2
	1.2.5	Перенос металла в сварочную ванну при дуговой сварке		2

		Виды переноса металла в сварочную ванну и их характеристики. Факторы, влияющие на перенос металла через дугу. Изучение процесса переноса металла через дугу при импульсно-дуговой сварке.		
	1.2.6	Электрическая, тепловая и эффективная тепловая мощность процесса сварки Электрическая, тепловая и эффективная тепловая мощность процесса электрической сварки плавлением. Вычисление коэффициента полезного действия сварочной дуги. Тепловой баланс процесса сварки.		2
	1.2.7	Параметры режима дуговой сварки Режимы сварки. Производительность процесса электрической сварки плавлением, коэффициенты плавления, наплавки, потерь на угар и разбрызгивание. Зависимость качества шва от величины, рода и полярности сварочного тока.		2
	1.2.8	Влияние параметров режима на форму и размеры сварочной ванны. Погонная энергия сварки. Понятие установившегося и неуставившегося процессов сварки. Изотермы. Расчет влияния погонной энергии и теплофизических свойств материала на форму изотерм. Длина сварочной ванны при дуговой сварке и время ее существования		2
	Лабораторные работы		4	
	№ 1	Исследование ионизирующего действия на дугу материалов покрытия электродов разных марок и флюсов		
	№ 2	Изучение влияния магнитных полей и ферромагнитных масс на устойчивость горения дуги		
	Практические работы		8	
	№ 5	Зарисовать строение свободной дуги и распределение напряжений на ее участках		
	№ 6	Выполнить сравнительную характеристику типов переноса электродного металла при дуговой сварке плавящимся электродом		
	№ 7	Расчет показателей производительности процесса дуговой сварки		
	№ 8	Определение погонной энергии сварки и ее влияние на геометрические параметры сварного шва		
Тема 1. 3. Сварочные материалы	Содержание учебного материала		20	
	1.3.1	Сварочная проволока. Назначение. ГОСТ.	12	1

		Назначение сварочной проволоки сплошного сечения. Стандарты на сварочную проволоку сплошного сечения. Порошковая, наплавочная и самозащитная проволоки. Характеристика отдельных видов проволок, применяемых за рубежом		
	1.3.2	Неплавящиеся электроды Назначение неплавящихся электродных стержней. Стандарты на угольные, графитовые и вольфрамовые электроды. Маркировка вольфрамовых неплавящихся электродов. Назначение и краткая характеристика их использования. Виды присадок вольфрамовых электродов и их назначение. Правила заточки электродов		3
	1.3.3	Металлические плавящиеся покрытые электроды для РДС Основные требования к электродам, стандарты на электроды. Выбор электродов при сварке конструкционных сталей и сталей с особыми свойствами.		3
	1.3.4	Классификация покрытий и их особенности. Виды покрытий электродов и их особенности. Технологические схемы изготовления электродов, их характеристика. Обозначение и характеристика отдельных видов электродов, применяемых за рубежом.		1
	1.3.5	Флюсы. Назначение, классификация флюсов и требования, предъявляемые к ним. Стандарты на флюсы. Выбор марки флюса в зависимости от марки материала. Характеристика и область применения флюсов.		3
	1.3.6	Защитные газы. Свойства газов, применяемых при электрической сварке плавлением, способы их получения. Классификация защитных газов и стандарты на них. Особенности сварки в различных газах и их смесях. Требования к транспортировке, хранению. Техника безопасности и пожарная безопасность. Выбор вида и сорта защитного газа.		3
	Практические работы		8	
	№ 9	Расшифровать качественный и количественный состав сварочной проволоки		
	№10	Расшифровать надписи на упаковках покрытых электродов		
	№11	Составление таблицы сравнительных характеристик видов покрытых электродов		
	№12	Составление сравнительной характеристики составов флюсов		

Тема 1.4. Металлургические процессы при дуговой и электрошлаковой сварке	Содержание учебного материала		16	
	1.4.1	Характерные особенности металлургии сварки Характерные особенности металлургии сварки. Химический состав наплавленного металла. Кристаллизационные трещины. Влияние серы и фосфора на качество сварного шва. Рафинирование металла шва. Раскисление металла шва, способы раскисления. Легирование шва.	12	1
	1.4.2	Влияние азота, кислорода, водорода на свойства и качество шва Взаимодействие металла шва с кислородом. Виды дефектов сварных швов при взаимодействии металла шва с кислородом и способы предупреждения возникновения этих дефектов. Способы по защите металла шва от попадания водорода и выведение водорода из металла шва в процессе сварки. Мероприятия по защите металла шва от азота.		3
	1.4.3	Особенности металлургических процессов при сварке покрытыми электродами Состав и свойства шлаков при сварке электродами с различными видами электродных покрытий. Основные химические реакции в сварочной ванне. Влияние химического состава покрытия на характер процессов при сварке электродами с различными видами покрытий. Анализ влияния электродного покрытия на сварочную ванну.		3
	1.4.4	Особенности металлургических процессов при механизированных способах сварки Основные металлургические процессы при сварке под флюсом, электрошлаковой сварке, сварке в инертных, активных газах и их смесях. Влияние химического состава сварочной проволоки, флюса и защитных газов.		1
	1.4.5	Кристаллизация металла шва Определение кристаллизации. Механизм кристаллизации. Первичная и вторичная кристаллизация. Две стадии кристаллизации.		2
	1.4.6	Структура шва и зоны сварного соединения Особенности плавления и кристаллизации металла шва. Зависимость макроструктуры металла шва и его качества от исходной структуры основного металла. Зоны сварного соединения и их краткая характеристика. Оценка влияния погонной энергии на основной металл.		2
	Практические работы		4	

	№13	Зарисовать схему кристаллизации металла в сварочной ванне, дать пояснения		
	№14	Изучение микроструктуры металла в ЗТВ (зона термического влияния)		
Тема 1.5. Сварочные напряжения и деформации	Содержание учебного материала		10	
	1.5.1	Основные понятия. Основные понятия: сила, напряжение, деформация и связь между ними. Силы внешние и внутренние. Упругая и пластическая деформация. Виды напряжений в металле: растяжения, сжатия, изгиба, кручения и среза. Пределы упругости и текучести. Относительное удлинение. Влияние температуры на величину пределов упругости и текучести стали.	6	2
	1.5.2	Классификация и причины возникновения сварочных напряжений и деформаций Классификация сварочных напряжений и деформаций. Влияние напряжений и деформаций на качество сварного соединения и конструкции в целом. Деформации и напряжения при равномерном нагреве. Деформации и напряжения при неравномерном нагреве.		2
	1.5.3	Конструктивные и технологические способы предотвращения и меры борьбы со сварочными деформациями. Основные мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке. Конструктивные и технологические способы предотвращения или уменьшения сварочных деформаций. Основные методы уменьшения внутренних напряжений. Снятие остаточных напряжений.		2
	Лабораторные работы		2	
	№ 3	Исследование поперечных и продольных укорочений и угловых деформаций при сварке		
	Практические работы		2	
	№15	Зарисовать виды деформаций, дать пояснения		
Тема 1.6. Технология электрической сварки плавлением углеродистых сталей	Содержание учебного материала		36	
	1.6.1	Свариваемость сталей Определение свариваемости. Физическая и технологическая свариваемость. Группы по свариваемости и их краткая характеристика. Условия сварки. Определение группы сталей по свариваемости.	18	2
	1.6.2	Количественная оценка свариваемости сталей. Понятие эквивалента углерода. Расчетные формулы эквивалента углерода для		2

		металла толщиной до 10 мм и для более толстого металла. Критические коэффициенты для углеродистых и легированных сталей. Определение температуры предварительного подогрева металла.		
	1.6.3	Технология ручной дуговой сварки Способы зажигания дуги. Способы выполнения сварных швов. Способы выполнения швов по длине и сечению. Выполнение швов в различных пространственных положениях и их особенности.		2
	1.6.4	Расчет параметров режима и технико-экономических показателей ручной дуговой сварки Определение режима сварки и его основных параметров. Основные способы определения параметров режима сварки. Влияние параметров режима сварки на геометрические размеры сварного шва. Расчет режима сварки и особенности расчета режимов при выполнении вертикальных, горизонтальных, потолочных швов. Основные стандарты, нормативная и справочная документация.		2
	1.6.5	Технология сварки под флюсом Особенности сварки под флюсом и разновидности этого способа, их области применения. ГОСТ на сварку под флюсом. Выбор сварочных материалов в зависимости от условий эксплуатации конструкции, разделки кромок и т.д.		2
	1.6.6	Режимы сварки под флюсом. Определение расхода сварочных материалов Основные параметры режима и их влияние на геометрические параметры шва, степень легирования шва. Расчет режимов односторонних швов, многосторонних швов, угловых швов. Особенности расчета режимов сварки труб. Определение расхода сварочных материалов. Стандарты, нормативная и справочная документация		2
	1.6.7	Технология электрошлаковой сварки Технологические особенности, назначение и область применения электрошлаковой сварки. Требования к материалам. Рассмотрение типов сварных соединений, подготовки кромок, сборки под сварку. ГОСТ на электрошлаковую сварку.		2
	1.6.8	Расчет параметров режима электрошлаковой сварки Параметры режима и их влияние на склонность металла шва к осевым трещинам. Определение параметров режима сварки.		2
	1.6.9	Технология сварки в защитных газах Классификация способов сварки в защитных газах, основные направления		2

		развития. Импульсно-дуговая сварка и ее разновидности. Особенности технологии сварки в углекислом газе и аргоне, непрерывно горящей дугой и импульсной дугой. Особенности формирования металла шва при этих способах сварки		2
	1.6.10	Параметры режима и их определение Основные параметры режима. Расчет или выбор режимов сварки. Особенности выбора режимов для импульсных способов сварки. Особенности выбора режимов для ручной аргонодуговой сварки с применением активирующих флюсов. Назначение этих флюсов, области применения. Определение расхода сварочных материалов для каждого способа сварки.		
	1.6.11	Производительные способы сварки Производительность сварки. Сущность способов и их особенности. Изучение способов сварки: сварка с глубоким проплавлением; сварка трехфазной дугой; сварка погруженной дугой; ванный способ сварки.		
	Практические работы		16	
	№16	Зарисовать схемы выполнения швов по длине		
	№17	Зарисовать схемы выполнения швов по сечению		
	№18	Решение задач по выбору режима РДС		
	№19	Составление таблиц режимов сварки под флюсом стыковых и угловых швов		
	№20	Зарисовать схемы разновидностей процесса электрошлаковой сварки		
	№21	Составление схемы классификации методов сварки в защитных газах		
	№22	Составление таблиц ориентировочных режимов сварки в углекислом газе стыковых и угловых швов		
	№23	Зарисовать схемы высокопроизводительных видов дуговой сварки		
	Лабораторные работы		2	
	№ 4	Сравнение влияния показателей режима сварки на размеры и форму шва и их экспериментальная проверка		
Тема 1.7. Технология электрической сварки плавлением легированных сталей	Содержание учебного материала		16	
	1.7.1	Технология сварки низко- и среднелегированных сталей Характеристика легированных сталей. Легирующие элементы и их влияние на свойства сталей. Расчет эквивалентного содержания углерода. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей, теплоустойчивых сталей,	10	2

		среднеуглеродистых легированных сталей. Особенности применения различных способов сварки, их достоинства и недостатки		
	1.7.2	Технология сварки высоколегированных сталей Металлургические особенности сварки высоколегированных сталей. Горячие и холодные трещины при сварке. Технология сварки сталей аустенитного класса, ее основные этапы. Способы сварки, выбор сварочных материалов, особенности расчета режимов сварки. Особенности сварки сталей ферритного и мартенситного классов.		2
	1.7.3	Расчет режимов сварки. Выбор сварочных материалов Основные параметры режима. Расчет или выбор режимов сварки. Особенности выбора режимов сварки. Определение расхода сварочных материалов.		3
	1.7.4	Технология сварки разнородных и двухслойных сталей Диффузионные процессы при сварке разнородных сталей и их вероятные последствия. Технологические варианты получения сварных соединений из разнородных сталей, их сущность и назначение. Технологические особенности сварки двухслойных сталей. Изучение стандартов на конструктивные элементы, размеры швов сварных соединений при сварке двухслойных сталей.		2
	Практические работы		6	
	№24	Сравнение влияния легирующих элементов на свойства сталей		
	№25	Расчет эквивалента углерода для сталей различных марок		
	№26	Определение расхода сварочных материалов		
	Тема 1.8. Наплавка твердых сплавов и сварка чугуна		10	
	1.8.1	Наплавка твердых сплавов Классификация и характеристика способов наплавки. Сущность различных способов наплавки. Особенности техники наплавки различных поверхностей	6	2
	1.8.2	Наплавочные материалы Применяемые материалы для наплавки и их краткая характеристика. Выбор материалов в зависимости от эксплуатационных характеристик наплавляемого слоя.		2
	1.8.3	Сварка чугуна Структурные превращения при сварке чугуна и особенности его сварки. Способы графитизации чугуна. Горячая и холодная сварка чугуна. Выбор сварочных материалов для различных способов сварки чугуна. Выбор способа		2

		сварки чугуна в зависимости от условий эксплуатации конструкции		
	Практические работы		4	
	№27	Составление схем механизированной наплавки электродами и лентой		
	№28	Сравнение форм сварочной ванны и глубины проплавления при наплавке одним, тремя, шестью электродами по справочным материалам		
Тема 1.9. Сварка цветных металлов и сплавов	Содержание учебного материала		10	
	1.9.1	Сварка меди Свойства меди. Основные трудности при сварке. Подготовка меди под сварку, особенности сборки. Способы сварки меди и технологические приемы, применяемые при сварке. Особенности выбора сварочных материалов. Расчет режимов сварки.	8	3
	1.9.2	Сварка латуней и бронз Особенности сварки латуней и бронз. Основные трудности при сварке. Расчет режимов сварки и выбор сварочных материалов.		3
	1.9.3	Сварка алюминия и его сплавов Характеристика алюминиевых сплавов с точки зрения их свариваемости. Выявление причин, способствующих к ухудшению сварки алюминия. Характеристика основных способов сварки алюминия, особенности удаления окисной пленки в каждом из них. Основные сварочные материалы, их характеристика, условное обозначение. Импульсно-дуговая сварка алюминия, преимущества и недостатки. Особенности подготовки кромок и выбор режимов сварки		3
	1.9.4	Сварка титана и его сплавов Основные физико-химические свойства титана. Взаимодействие титана с кислородом, азотом, водородом. Выявление причин, способствующих к ухудшению сварки титана. Подготовка под сварку, особенности сборки. Способы сварки. Защитные камеры и другие устройства, применяемые при сварке титана. Выбор сварочных материалов и режимов сварки. Перспективные способы сварки титана.		3
	1.9.5	Сварка магния, никеля и их сплавов Свойства магния, никеля и их сплавов. Основные трудности при сварке. Подготовка под сварку, особенности сборки. Способы сварки магния, никеля и их сплавов и технологические приемы, применяемые при сварке. Особенности		3

		выбора сварочных материалов. Расчет режимов сварки.		
	Лабораторные работы		2	
Тема 1.10. Электрическая резка. Перспективные способы сварки.	№ 5	Исследование процесса сварки алюминия		
	Содержание учебного материала		13	
	1.10.1	Дуговая и воздушно-дуговая резка металлов Сущность и разновидности дуговой резки металлов. Назначение, область применения. Особенности технологии резки и зачистки металлов, режимы, применяемые материалы	8	1
	1.10.2	Подводная сварка и резка металлов Понятие "сухой" и "мокрый" способы сварки и резки, преимущества и недостатки каждого из них. Особенности горения дуги под водой и особенности кристаллизации металла шва при сварке. Технология ручной и механизированной сварки под водой, преимущества и недостатки. Технология резки под водой. Расчет режимов сварки и резки.		3
	1.10.3	Плазменная сварка и резка Способы получения плазменной струи для сварки. Сущность, назначение, область применения плазменной, микроплазменной сварки и плазменной резки. Основные параметры режимов. Основные дефекты, возникающие при этом способе сварки. Расчет режимов сварки и влияние основных параметров режима на качество сварного шва.		3
	1.10.4	Лазерная сварка и резка. Электронно-лучевая сварка Основные направления развития электронно-лучевой и лазерной сварки. Сущность и технология электронно-лучевой и лазерной сварки, области их применения. Основные дефекты, возникающие при этих способах сварки. Расчет режимов сварки и влияние основных параметров режима на качество сварного шва.		3
	Практические работы		5	
	№29	Зарисовать схему основных участков столба и геометрические характеристики сжатой дуги		
	№30	Составление таблицы режимов сварки сжатой дугой		
	№31	Сравнительная характеристика технологического процесса сварки и других способов изготовления конструкций		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1:			90	

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, исследовательских работ и докладов Решение технологических задач, составление схем, работа с графиками Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Классификация основных способов и видов электрической сварки плавлением Теоретические основы электрической сварки плавлением Сварочные материалы Металлургические процессы при дуговой и электрошлаковой сварке Сварочные напряжения и деформации Технология электрической сварки плавления низкоуглеродистых сталей Технология электрической сварки плавления легированных сталей Наплавка твердых сплавов и сварка чугуна Особенности сварки цветных металлов и сплавов Электрическая резка. Перспективные способы резки и сварки металлов			
Учебная практика Виды работ Отработка техники и приемов сборки и дуговой сварки различных сварных узлов и конструкций		36	
Раздел 2. Оборудование и технология газовой сварки и резки металлов		103	
МДК 01.01. Технология сварочных работ		45	
Тема 2.1. Основные сведения о газопламенной обработке. Оборудование для газовой сварки.	Содержание учебного материала		11
	2.1.1	Кислород и его свойства Газообразный и жидкий кислород для газопламенной обработки. Баллоны для кислорода. Испытание баллонов и пожарная безопасность. Аппаратура для жидкого кислорода. Техника безопасности при обращении с жидким кислородом	7
	2.1.2	Ацетилен и его свойства Оборудование и аппаратура для получения и транспортировки ацетилена. Производство карбида кальция. Рассмотрение ацетиленовых станций на	3

		предприятиях, их расположение		
	2.1.3	Горючие газы и жидкости – заменители ацетилена Требования, предъявляемые к горючим газам и жидкостям для газопламенной обработки. Свойства наиболее широко применяемых горючих газов и жидкостей и их применение в сварочном производстве.		3
	2.1.4	Ацетиленовые генераторы. Метод получения ацетилена из карбида кальция в генераторах. Системы генераторов. Генераторы низкого и среднего давления. Принцип действия генераторов. Меры предосторожности при обращении с ацетиленовыми генераторами. Назначение и конструкция водного предохранительного затвора.		3
	2.1.5	Назначение и устройство баллонов для газов. Давление, под которым работают баллоны. Баллоны для газообразного кислорода. Баллоны для ацетилена и газов – его заменителей. Окраска баллонов для различных газов. Расчет количества газа, содержащегося в баллоне.		3
	2.1.6	Редукторы для газов, сварочные рукава Назначение редукторов. Устройство и принцип действия. Правила обращения с редукторами при эксплуатации. Причины замерзания редуктора и способы устранения этого явления. Назначение и типы сварочных рукавов. Требования, предъявляемые к ним. Окраска рукавов.		3
	2.1.7	Сварочные горелки. Типы и принцип действия. Инжекторные и безинжекторные горелки. Наконечники. Вентили. Правила обращения с горелками и уход за ними. Методы ремонта деталей горелок. Анализ конструктивных особенностей сварочных горелок.		3
	Практические работы		4	
	№32	Выполнение эскизов последовательности проверки горелки перед работой		
	№33	Изучение схемы устройства и работы газового редуктора		
Тема 2.2. Технология газовой сварки	Содержание учебного материала		16	
	2.2.1	Сварочное пламя Изучение строения и состава ацетилен - кислородного пламени. Температура ацетилен - кислородного пламени с использованием газов - заменителей ацетилена. Виды газового пламени.	8	3
	2.2.2	Металлургические и тепловые процессы при газовой сварке Реакции в расплавленном металле при газовой сварке. Роль присадочного металла		3

		и её состава при сварке различных металлов. Назначение, виды и действия флюсов. Способы улучшения структуры сварного соединения при сварке различных металлов и сплавов. Анализ возникновения напряжений и деформаций при газовой сварке, причины их возникновения.		
	2.2.3	Режимы газовой сварки Режимы и особенности технологии газовой сварки. Выбор мощности сварочного пламени, сечение присадочного металла и скорости сварки. Способы сварки - их сущность.		3
	2.2.4	Газовая сварка конструкционных углеродистых сталей Свариваемость углеродистых сталей. Расчет режимов сварки. Технология сварки малоуглеродистых сталей. Сварка среднеуглеродистых сталей. Специфика сварки сталей этого типа и особенности технологии сварки.		3
	2.2.5	Газовая сварка легированных сталей Влияние химического состава легированных сталей на их свариваемость газовым пламенем. Марки сварочной проволоки по ГОСТ для сварки легированных сталей. Особенности технологии сварки. Термообработка сварных соединений.		1
	2.2.6	Газовая сварка чугуна Влияние примесей на свариваемость чугуна. Виды сварочных работ по чугуну: заварка дефектов в литье, ремонтные работы. Специфические особенности, возникающие при сварке чугуна. Выбор метода сварки. Режимы и технология сварки чугуна.		3
	2.2.7	Газовая сварка цветных металлов и сплавов Характерные особенности сварки цветных металлов и сплавов. Расчет режимов сварки. Технология сварки меди, латуни и бронзы. Присадочные материалы и флюсы. Последующая обработка сварных соединений.		3
	Практические работы		8	
	№34	Сравнительная характеристика различных видов пламени		
	№35	Выполнение эскизов схем способов газовой сварки и угла наклона мундштука горелки		
	№36	Выбор режимов газовой сварки		
	№37	Выполнение эскизов схем газовой сварки трубопроводов		
Тема 2.3. Кислородная резка металлов	Содержание учебного материала		11	
	2.3.1	Физико-химические основы кислородной резки	5	3

		Процесс кислородной резки металлов, его сущность и назначение. Классификация способов кислородной резки. Рассмотрение основных условий резки и требования, предъявляемые к разрезаемому металлу. Подогревательное пламя и факторы, влияющие на подогрев металла.		3
	2.3.2	Аппаратура для ручной резки Классификация ручных резаков. Требования к универсальным резакам. Изучение конструкции резаков и их технические характеристики. Вставные резаки для резки. Керосинорезы.		
	2.3.3	Оборудование для машинной резки Преимущество машинной резки и основные области её применения. Резаки для машинной резки. Классификации машин для кислородной резки. Назначение и принципиальная схема газо-резательных и специальных машин различных типов.		
	2.3.4	Основные технологии разделительной кислородной резки Основные требования к точности резки и классификация операций по степени точности. Влияние технологических параметров на процессы резки. Выбор режима резки.		
	2.3.5	Кислородно–флюсовая резка металла Особенности кислородно-флюсовой резки. Скорость резки и подача флюса, зависимость между ними. Режимы резки: мощность подогревающего пламени, давление режущего кислорода. Оценка правильности выбора расхода флюса. Продолжительность предварительного прогрева металла.		
	Практические работы		6	
	№38	Анализ разрезаемости кислородом углеродистых и низколегированных сталей		
	№39	Выполнение эскизов последовательности операций при зажигании резака		
	№40	Составление таблицы режимов машинной кислородной резки		
	Содержание учебного материала		7	
Тема 2.4. Газовая пайка и процессы пламенной обработки поверхностей изделий	2.4.1	Пайка металлов Сущность процесса пайки, его достоинства и недостатки. Аппаратура для пайки. ГОСТ на припой. Характеристика припоев и флюсов для пайки. Выбор припоев и флюсов для пайки. Технология пайки.	5	3
	2.4.2	Наплавка цветных металлов и твёрдых сплавов Наплавка меди и ее сплавов на стальные и чугунные детали: сущность процесса, его особенности и требования к подготовке деталей. Наплавка		3

		порошкообразных литых и сплавлено - спеченных твердых сплавов газовым пламенем. Расчет режимов наплавки. Технология выполнения наплавки.		
	2.4.3	Поверхностная газопламенная закалка Сущность процесса поверхностной закалки стальных и чугуновых деталей Способы газопламенной закалки, их особенности. Закалочное оборудование. Технология закалки. Расчет режимов закалки.		3
	2.4.4	Газопламенная металлизация и напыление металлов Сущность процесса газовой металлизации. Рассмотрение свойств металлизированных покрытий. Последующая обработка и контроль качества покрытий. Сущность способа газопламенного напыления металлов и других материалов. Основные свойства напыления металлов. Аппаратура для газопламенного напыления. Основы технологии напыления. Контроль качества напыления.		3
	Практические работы		2	
	№41	Сравнительные характеристики основных способов наплавки		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, исследовательских работ и докладов Решение технологических задач, составление схем, работа с графиками Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Применение газов-заменителей ацетилена Классификация трубопроводов для ацетилена и кислорода Область применения сварочных горелок в газопламенной обработке металлов Преимущества газовой сварки углеродистых сталей Особенности сварки пластмасс Конструктивные отличия резаков для ручной резки Виды припоев и их химический состав в газовой пайке Технико-экономические показатели специальных видов обработки металлов газовым пламенем			22	
Учебная практика Виды работ: Установка режимов сварки. Обработка способов газовой сварки и резки			36	

различных сварных узлов и конструкций.			
Раздел 3.		80	
Оборудование и технология контактной сварки			
МДК 01.01.		30	
Технология сварочных работ			
Тема 3.1. Теоретические основы контактной сварки	Содержание учебного материала		6
	3.3.1	Процессы образования соединений при контактной сварке Физические основы и этапы образования соединений при контактной сварке. Понятие циклограмме процесса и режиме сварки	4
	3.1.2	Особенности нагрева и пластической деформации металла при контактной точечной сварке Формирование соединений при точечной сварке. Источники теплоты при сварке. Жесткие и мягкие режимы. Баланс тепла при контактной точечной сварке. Особенности пластической деформации металла при контактной точечной сварке. Степень пластической деформации. Анализ сопутствующих процессов образования соединений. Удаление оксидных пленок.	3
	3.1.3	Особенности нагрева и пластической деформации металла при контактной рельефной и шовной сварке Формирование соединений при контактной рельефной и шовной сварке. Источники теплоты при сварке. Роль рельефа при сварке. Степень пластической деформации при сварке. Роль площади контакта электрода с деталью и шунтирования тока при сварке. Удаление оксидных пленок. Сопутствующие процессы образования соединения.	1
	3.1.4	Особенности нагрева и пластической деформации металла при контактной стыковой сварке сопротивлением и оплавлением Формирование соединений при контактной стыковой сварке сопротивлением и оплавлением. Источники теплоты при сварке. Сопутствующие процессы при контактной стыковой сварке. Степень пластической деформации при сварке. Удаление оксидных пленок. Сопутствующие процессы образования соединений.	1
	Практические работы		2
	№42	Изучение схемы процессов образования соединений при контактной точечной сварке	
Тема 3.2.	Содержание		11

Общие сведения об основных узлах и электрических схемах машин контактной сварки	3.2.1	Общая характеристика машин Понятие и основные функции машин. Механическая и электрическая части машин. Классификация машин контактной сварки. Система обозначения машин	5	3
	3.2.2	Электрическая часть машин Назначение и основные элементы первичного и вторичного (сварочного) электрических контуров машины. Условия работы сварочного электрического контура. Продолжительность включения машины. Роль нагрева и охлаждения токоведущих элементов сварочного контура. Разработка требований к проектированию и эксплуатации машин. Основные электрические и энергетические параметры машин. Анализ влияния различных факторов на электрические и энергетические параметры		3
	3.2.3	Сварочные трансформаторы и переключатели ступеней машин Отличительные особенности и условия работы сварочных трансформаторов машин. Типы и устройство сварочных трансформаторов: магнитопроводы первичных и вторичных обмоток. Конструкции переключателей ступеней. Особенности расчета сварочных трансформаторов. Понятие и назначение вольтамперной (внешней) и нагрузочной характеристик машин. Понятие о саморегулировании машин.		3
	3.2.4	Механическая часть машин Корпуса, станины, кронштейны, консоли, электрододержатели, электроды машин. Рассмотрение требований к конструктивным элементам машин. Особенности конструктивных элементов машин контактной точечной, рельефной, шовной и стыковой сварки		3
	3.2.5	Механизмы машин контактной сварки Типы ручных, грузовых, механических, пневматических и гидравлических силовых приводов машин. Исполнительные элементы механизмов: ползуны, направляющие, рычаги и др. Изучение конструкции механизмов сжатия, вращения роликов, зажатия, перемещения и осадки деталей		3
	Практические работы		6	
	№43	Зарисовать электромагнитные схемы сварочных трансформаторов		
	№44	Изучение технологических характеристик машин для шовной сварки		
	№45	Изучение технологических характеристик машин для точечной сварки		
Тема 3.3. Аппаратура управления	Содержание учебного материала		5	
	3.3.1	Назначение и структура аппаратуры управления	4	

машинами контактной сварки		Понятие и назначение аппаратуры управления машины. Основные и дополнительные блоки управления. Структурные схемы систем управления машин контактной точечной, шовной, рельефной и стыковой сварки		
	3.3.2	Контакты и регуляторы времени сварки Типы, особенности конструкции и условия работы механических, электромагнитных и вентильных контактов. Понятие о регуляторах времени. Прерыватели. Микропроцессорные контроллеры. Использование микропроцессорной техники в системах контроля и автоматического управления процессами контактной сварки. Классификация контактов.		
	3.3.3	Пневматическая и гидравлическая аппаратура управления Назначение, устройство и принципы работы электропневматических клапанов, воздушных редукторов, дросселирующих клапанов, маслораспылителя (лубрикатора) пневматической аппаратуры управления машин. Назначение, устройство и принципы работы электрогидравлических клапанов и золотников гидравлической аппаратуры управления машин. Классификация пневматической и гидравлической аппаратуры управления.		
	Практические работы		1	
	№46	Изучение пневматической аппаратуры управления машины		
Тема 3.4. Технология контактной точечной, рельефной и шовной сварки	Содержание учебного материала		4	
	3.4.1	Проектирование сварных соединений Примеры типовых узлов, соединяемых контактной точечной, рельефной и шовной сваркой. Конструктивные особенности и требования к сварным узлам. Геометрические характеристики конструктивных элементов сварных соединений. Условия работы сварных соединений. Расчет прочности сварного соединения на срез и отрыв. Конструктивные и технологические мероприятия по повышению прочности сварных соединений	4	3
	3.4.2	Технологический процесс контактной точечной, рельефной и шовной сварки Понятие технологического процесса сварки. Контроль подготовки поверхности. Сборка и способы сборки деталей под сварку. Особенности выбора параметров режима сварки. Форма и размеры рабочей поверхности электродов и роликов. Циклограммы процессов. Правка сварных узлов. Методы термической обработки сварных узлов. Антикоррозионная защита сварных соединений		1
	3.4.3	Особенности технологии контактной точечной, рельефной и шовной		3

		сварки различных конструкций Особенности контактной сварки деталей малой, большой и неравной толщины. Сварка деталей из разноименных материалов. Сварка композиционных материалов. Шовно-стыковая сварка. Сварка металлов с покрытием. Односторонняя сварка. Классификация контактной сварки.		
	3.4.4	Контроль при контактной точечной, рельефной и шовной сварке Организация контроля. Дефекты контактной точечной, рельефной и шовной сварки. Способы неразрушающего и разрушающего контроля сварочных соединений. Причины образования и способы устранения сварочных дефектов. Контроль процесса сварки		1
Тема 3.5. Технология контактной стыковой сварки	Содержание учебного материала		4	
	3.5.1	Типы сварных узлов и изделий Рассмотрение типов сварных узлов и изделий для стыковой сварки сопротивлением и оплавлением. Форма и требования к конструкции торцов свариваемых деталей. Расчет прочности сварных соединений.		3
	3.5.2	Технологический процесс контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением Общая структура технологического процесса. Параметры режима контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением. Технологические особенности процесса контактной стыковой сварки. Механическая и термическая обработки сварных соединений. Особенности технологии сварки изделий кольцевых заготовок, звеньев цепей, рельсов и труб. Дефекты стыковой сварки. Выявление причин образования дефектов		1
Учебная практика Виды работ: Подготовка и осуществление процесса изготовления сварной конструкции точечной контактной сваркой. Подготовка и осуществление процесса изготовления сварной конструкции шовной контактной сваркой. Подготовка и осуществление процесса изготовления сварной конструкции стыковой контактной сваркой.			36	
Самостоятельная работа при изучении раздела 3: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.			14	

Подготовка рефератов, исследовательских работ и докладов Решение технологических задач, составление схем, работа с графиками Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Понятие об электрическом и температурном поле при контактной точечной варке Система обозначения машин контактной сварки Типы и устройство сварочных трансформаторов Конструктивные элементы машин Использование микропроцессорной техники в системах контроля автоматического управления процессами контактной сварки Неразрушающий контроль сварных соединений, выполненных контактной сваркой Типовые узлы контактной сварки Автоматизация и механизация контактной сварки на предприятиях города Основные технико-экономические показатели контактной сварки			
Раздел 4. Основное оборудование для производства сварных конструкций		282	
МДК 01.02. Основное оборудование для производства сварных конструкций		188	
Тема 4.1. Общие требования к источникам питания дуговой сварки	Содержание учебного материала	14	
	4.1.1 Физическая сущность возникновения сварочной дуги. Сварочная дуга. Изучение процессов, протекающих в сварочной дуге. Виды сварочных дуг.	14	1
	4.1.2 Общие понятия о трехфазной сварочной дуге Трехфазная сварочная дуга. Сущность. Процесс образования трехфазной сварочной дуги.		1
	4.1.3 Особенности сварки на постоянном и переменном токах Сварка на постоянном токе. Особенности сварки и особенности горения дуги на переменном токе.		3
	4.1.4 Система «источник питания – сварочная дуга» Вольтамперная характеристика сварочной дуги. Внешняя характеристика источника питания дуги. Связь между ними при различных видах сварки. Система «источник питания – сварочная дуга».		3
	4.1.5 Источники питания сварочной дуги. Классификация источников питания сварочной дуги. Внешняя характеристика		3

		источника питания. Напряжение холостого хода.		
	4.1.6	Условное обозначение источников питания сварочной дуги Условное обозначение источников питания в соответствии с ГОСТ. Международное обозначение видов и способов дуговой сварки. Условное обозначение различных возможностей источников питания дуги.		3
	4.1.7	Основные режимы работы источников питания Продолжительность работы. Продолжительность включения. Расчет режимов работы источника питания.		3
Тема 4.2. Сварочные преобразователи и агрегаты	Содержание учебного материала		14	
	4.2.1	Устройство сварочных преобразователей постоянного тока и область их применения Назначение. Рассмотрение режимов работы. Правила безопасности при эксплуатации	8	1
	4.2.2	Принцип работы сварочного генератора Принцип электромагнитной индукции. Устройство сварочного генератора.		
	4.2.3	Устройство сварочных агрегатов постоянного тока и область их применения Назначение. Рассмотрение режимов работы. Правила безопасности при эксплуатации		
	4.2.4	Способы регулирования сварочного тока и напряжения дуги Крутопадающая внешняя характеристика. Пологопадающая внешняя характеристика. Плавное-ступенчатое регулирование.		3
	Практические работы		6	
	№1	Изучение устройства и принципов работы сварочных преобразователей		
	№2	Изучение технических характеристик сварочных преобразователей		
Тема 4.3. Сварочные трансформаторы	Содержание учебного материала		12	
	4.3.1	Назначение и устройство сварочных трансформаторов Назначение сварочных трансформаторов. Виды сварочных трансформаторов. Устройство сварочного трансформатора. Первичная обмотка. Вторичная обмотка. Сердечник магнитопровода.	6	1
	4.3.2	Трансформаторы с повышенным магнитным полем рассеяния Сварочные трансформаторы с магнитными шунтами, подвижными катушками и витковым регулированием. Рассмотрение технических характеристик.		3

		Отличительные особенности.		
	4.3.3	Трансформаторы с нормальным магнитным рассеиванием Основные отличительные особенности. Достоинства и недостатки		3
	4.3.4	Ступенчатое регулирование сварочного тока Ступенчатое регулирование сварочного тока с помощью переключателя диапазонов. Понятие диапазонов сварочного тока. Подключение трансформатора «звездой» и «треугольником».		3
	4.3.5	Плавное регулирование сварочного тока Механическое регулирование. Магнитное регулирование. Достоинства и недостатки.		3
	Практические работы		6	
	№3	Определение основных частей сварочного трансформатора, принципы работы.		
	№4	Решение задач по выбору трансформаторов для разных способов сварки.		
Тема 4.4. Сварочные выпрямители	Содержание учебного материала		12	
	4.4.1	Принцип выпрямления электрического тока Принцип выпрямления переменного тока в постоянный ток в сварочном выпрямителе. Достоинства и недостатки.	6	3
	4.4.2	Классификация сварочных выпрямителей. Классификация выпрямителей. Однофазные схемы выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Трехфазная мостовая схема выпрямления. Кольцевая трехфазная система выпрямления.		3
	4.4.3	Сварочные выпрямители, регулируемые трансформаторами Принципиальная схема выпрямителя. Принцип регулирования тока.		3
	4.4.4	Особенности тиристорных выпрямителей Принцип работы управляемого диода (тиристора). Особенности конструкции сварочного выпрямителя с тиристорным выпрямительным блоком.		3
	4.4.5	Назначение, устройство и обозначение сварочных выпрямителей Назначение сварочных выпрямителей. Конструктивные элементы сварочных выпрямителей. Условное обозначение сварочных выпрямителей.		3
	Практические работы		6	
	№5	Изучение устройства и принципа работы сварочных выпрямителей.		
	№6	Решение задач по выбору выпрямителей для разных способов сварки.		

Тема 4.5. Многопостовые источники питания	Содержание учебного материала		12	
	4.5.1	Блок-схема многопостового источника питания Основные требования, предъявляемые к многопостовым установкам. Изучение функциональной блок-схемы питания сварочных постов	6	3
	4.5.2	Балластные реостаты и их устройство Устройство балластного реостата. Принцип ступенчатого регулирования тока с помощью балластного реостата. Условное назначение балластных реостатов.		3
	4.5.3	Устройство, электрическая схема и способы регулирования сварочного тока в многопостовых источниках питания Электрическая схема многопостовых источников питания. Технические характеристики сварочных многопостовых выпрямителей. Изучение конструктивных особенностей многопостовых источников тока.		3
	Практические работы		6	
	№7	Ознакомление с устройством балластного реостата и установка необходимых параметров		
	№8	Ознакомление с многопостовым источником питания и установка необходимых параметров в соответствии с заданием		
Тема 4.6. Специализированные источники тока	Содержание учебного материала		15	
	4.6.1	Назначение, устройство, принцип действия вспомогательных устройств Назначение вспомогательных устройств. Анализ конструктивных особенностей. Принцип действия вспомогательных устройств.	6	3
	4.6.2	Унифицированные источники питания постоянного тока Назначение и принцип действия. Изучение конструктивных особенностей.		3
	4.6.3	Общие сведения об инверторных источниках питания Назначение инверторов. Изучение конструктивных особенностей. Рассмотрение принципа их действия		3
	Практические работы		9	
	№9	Ознакомление с устройством дополнительного оборудования и правилами его использования		
	№10	Ознакомление с унифицированным источником питания и установка необходимых параметров в соответствии с заданием		
	№11	Ознакомление с инверторным источником питания и установка необходимых параметров в соответствии с заданием		

Тема 4.7 Общие сведения об автоматической и механизированной сварке	Содержание учебного материала		4	
	4.7.1	Общие сведения об автоматизации процесса сварки Механизированная и автоматическая сварка. Достоинства и недостатки. Область применения. Условное обозначение, ГОСТы.	4	1
	4.7.2	Классификация автоматов и полуавтоматов для дуговой сварки Назначение. Классификационные признаки. Виды автоматов и полуавтоматов.		3
	4.7.3	Общие сведения о сварочных роботах Роботизация сварочного производства. Принцип работы сварочного робота. Поточные роботизированные линии.		1
	4.7.4	Принципы управления сварочными полуавтоматами, автоматами и роботами Установка заданных параметров на блоке управления полуавтомата. Настройка и подготовка к работе сварочного автомата. Программирование сварочного робота. Принцип управления сварочным роботом.		3
Тема 4.8. Сварочные полуавтоматы	Содержание учебного материала		27	
	4.8.1	Основные сведения о полуавтоматах Назначение. Изучение конструктивных особенностей. Рассмотрение принципа действия	12	3
	4.8.2	Блок управления полуавтоматом Блок управления полуавтомата и решаемые им задачи. Последовательность включения и выключения полуавтомата. Задание режимов.		3
	4.8.3	Сварочные горелки для полуавтоматов Классификация сварочных горелок. Еврошланги и евроразъёмы для горелок. Выбор сварочной горелки полуавтомата		3
	4.8.4	Автоматическое поддержание длины дуги Принцип автоматического поддержания длины дуги при работе механизма подачи сварочной проволоки с постоянной скоростью		3
	4.8.5	Назначение, устройство и работа шланговых полуавтоматов для сварки под флюсом Назначение. Изучение конструктивных элементов. Изучение принципа действия шланговых полуавтоматов		3
	4.8.6	Принцип действия и электрические схемы полуавтоматов для сварки тонкой и толстой проволокой в среде защитных газов		3

		Конструктивные особенности полуавтоматов для сварки тонкой и толстой проволокой в среде защитных газов. Рассмотрение принципа действия полуавтоматов. Электрические схемы полуавтоматов		
	4.8.7	Дополнительные устройства и возможности полуавтоматов Промежуточный механизм подачи сварочной проволоки. Система «PUSH-PULL» и особенности ее работы. Импульсный режим сварки.		3
	Практические работы		15	
	№12	Изучение типовых конструкций полуавтоматов по справочникам сварщика		
	№13	Составление таблицы основных неисправностей полуавтоматов, причин их появления и способов устранения		
	№14	Изучение профилактических работ при обслуживании сварочных полуавтоматов		
	№15	Изучение конструкций сварочных горелок для полуавтоматов		
	№16	Настройка и работа полуавтомата для сварки в среде защитного газа		
Тема 4.9. Сварочные автоматы	Содержание учебного материала		27	
	4.9.1	Основные сведения об автоматах электрической сварки Назначение. Изучение конструктивных особенностей. Рассмотрение принципа действия	12	3
	4.9.2	Принципы регулирования длины дуги и управления сварочными автоматами Устройства для стабилизации длины дуги. Управление сварочными автоматами. Классификация стабилизаторов.		3
	4.9.3	Основные узлы однодуговых автоматов Изучение конструктивных особенностей. Рассмотрение принципа действия		3
	4.9.4	Многодуговые автоматы для сварки под флюсом Автоматы для сварки под флюсом. Изучение конструктивных особенностей многодуговых автоматов для сварки под флюсом		3
	4.9.5	Газовая аппаратура автоматов для сварки в среде защитных газов Назначение газовой аппаратуры автоматов для сварки в среде защитных газов. Рассмотрение принципа действия.		3
	4.9.6	Флюсовая аппаратура сварочных автоматов Назначение флюсовой аппаратуры и ее состав. Принцип действия		3
	Практические работы		15	

	№17	Изучение типовых конструкций автоматов по справочникам сварщика		
	№18	Составление таблицы основных неисправностей в работе автоматов для дуговой сварки, вероятные причины их образования и способы устранения		
	№19	Изучение профилактических работ при обслуживании сварочных автоматов		
	№20	Изучение устройства и подготовки к работе подвесной сварочной головки		
	№21	Изучение устройства, настройки и работы сварочного трактора для сварки под флюсом		
Тема 4.10 Оборудование для электрошлаковой, плазменной, электронно-лучевой, лазерной и других видов сварки	Содержание учебного материала		23	
	4.10.1	Оборудование для электрошлаковой сварки. Основные сведения об оборудовании для электрошлаковой сварки и его классификация. Назначение. Рассмотрение классификационных признаков. Конструктивные особенности.	11	3
	4.10.2	Принцип действия установок для плазменной сварки. Назначение. Плазмообразующие газы и их характеристика. Особенности сварки сжатой дугой. Анализ принципа работы установок для плазменной сварки.		3
	4.10.3	Микроплазменная сварка Назначение и особенности оборудования для микроплазменной сварки		3
	4.10.4	Принцип действия установок для электронно-лучевой сварки Назначение и конструктивные особенности установок для электронно-лучевой сварки.		1
	4.10.5	Принцип действия установок для лазерной сварки Назначение. Анализ принципа работы установок для лазерной сварки.		1
	4.10.6	Оборудование для подводной сварки Назначение и конструктивные особенности оборудования для сварки и резки металла под водой		1
	4.10.7	Оборудование для орбитальной сварки трубопроводов Назначение и устройство оборудования для орбитальной сварки магистральных трубопроводов и трубопроводов большого диаметра с толстыми стенками.		1
	4.10.8	Понятие о сварке в космосе		1

		Особенности сварки в космосе. Оборудование, применяемое для ручной и автоматической сварки в космосе.		
	Практические работы		12	
	№22	Изучение оборудования для электрошлаковой сварки		
	№23	Зарисовать схемы плазмотронов прямого и косвенного действия, трехфазной дуги		
	№24	Изучение оборудования для электронно-лучевой сварки		
	№25	Изучение оборудования для лазерной сварки		
Тема 4.11. Эксплуатация, техническое обслуживание и текущий ремонт сварочного оборудования.	Содержание учебного материала		22	
	4.11.1	Основные правила эксплуатации источников питания Неисправности трансформаторов и способы их устранения; Неисправности выпрямителей и способы их устранения; Неисправности преобразователей и способы их устранения; Последовательность действий при настройке и включении источников питания. Выявление причин и рассмотрение способов устранения неисправностей источников питания	10	3
	4.11.2	Техническое обслуживание источников питания Техническое обслуживание источников питания. Виды работ по техническому обслуживанию источников питания, их периодичность; Рассмотрение процесса диагностики сварочного оборудования.		3
	4.11.3	Ремонт сварочного оборудования Послегарантийный ремонт сварочного оборудования. Рекламации на поломки сварочного оборудования.		3
	Практические работы		4	
	№26	Составление таблицы по определению причин основных неисправностей сварочных трансформаторов.		
	№27	Составление таблицы по определению причин основных неисправностей сварочных выпрямителей.		
	№28	Составление таблицы по определению причин основных неисправностей сварочных преобразователей.		
		№29	Изучение контрольно-профилактических работ при обслуживании источников питания дуги.	
Дифференцированные зачеты по МДК 01.02			4	

Самостоятельная работа при изучении раздела 4: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, исследовательских работ и докладов Решение технологических задач, составление схем, работа с графиками	94	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Понятие о вольтамперной характеристике сварочной дуги. Система обозначения источников питания. Типы и устройство источников питания. Конструктивные элементы источников питания. Изучение неисправностей трансформаторов.		
Учебная практика Виды работ Изучение, подготовка к работе и установка основных параметров на источниках питания дуги. Подготовка к работе газового оборудования и установка необходимых параметров. Поиск причин и устранение неисправностей источников питания дуги и газового оборудования Эксплуатация и техническое обслуживание сварочного оборудования.	60	
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: - применение различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами - выполнение технической подготовки производства сварных конструкций - выбор оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами - хранение и использование сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса	180	
Всего	948	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технология электрической сварки плавлением» и сварочной мастерской.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технология электрической сварки плавлением»:

- Стол, компьютер, мультимедиа проектор
- Столы ученические для студентов
- Комплект учебно-методической документации
- Наглядные пособия
- Электронные учебники
- Электронные плакаты

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1 Оборудование сварочной мастерской:

- выпрямитель сварочный многопостовой ВДУ-1002УЗ
- полуавтомат для дуговой сварки шланговый ПДГ- 512УЗ;
- генератор ацетиленовый АСП-1,25-7;
- комплект газосварочный КГС-1;
- аппарат для плазменнотруговой резки УПР-201УЗ.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Овчинников В.В. Основы теории сварки и резки металлов (для СПО). Учебник. М. – КноРус, 2019.
2. Чернышов Г.Г. Сварочное дело. М. – Академия, 2015.
3. Овчинников В.В. Технология газовой сварки и резки металлов. М. – Академия, 2015.
4. Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ. М. – Академия, 2020.
5. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций (4-е изд., стер.) учебник 2015

Дополнительные источники:

1. Банов М.Д. Технология и оборудование контактной сварки. М. – Академия, 2018 (для СПО).
2. Лихачев В.Л. Электросварка. Справочник. Москва:СОЛОН-ПРЕСС, 2019.

Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
2. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>
3. Электронный ресурс «Официальный сайт Министерства финансов РФ». Форма доступа: <http://www1.minfin.ru/ru/sitemap/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля ПМ.01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» разработана с учетом потребностей рынка труда и требований работодателей, в ней конкретизированы конечные результаты обучения в виде компетенций, умений и знаний, приобретаемого практического опыта.

- Содержание программы данной дисциплины определено конкретным видом профессиональной деятельности, к которому готовится выпускник и разработано совместно с работодателями. Учебная практика рассредоточена, проводится параллельно с теоретической частью дисциплины (из расчета 1 раз в неделю 6 часов в течение четвертого семестра и 3 часа – в течение пятого и шестого семестров). Производственная практика проводится концентрированно по окончании изучения модуля.

- В программе дисциплины сформулированы требования к результатам её 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 и практических работ.

- Формой промежуточной аттестации по МДК.01.01 «Технология сварочных работ» и МДК 01.02 «Основное оборудование для производства сварных конструкций» являются дифференцированные зачеты, который проводятся за счет часов дисциплин.

- Сроки освоения ПМ 01. «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» рассчитаны на четыре семестра.

- Форма и содержание дифференцированного зачёта определяется учебным заведением в соответствии с локальными актами. Формой промежуточной аттестации по модулю является экзамен квалификационный, который проводится в виде выполнения практической работы.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой

дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессио- нальные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами	- организация рабочего места сварщика; - выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - установление режимов сварки; - основы технологии сварки и производства сварных конструкций; - методика расчетов ручных и механизированных способов сварки;	Оценка в рамках текущего контроля: - результатов работы на практических занятиях; Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной практики Зачеты по учебной и производственной практике профессионального модуля.
ПК 1.2 Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций	- выбор параметров сварочных технологических процессов; - расчет нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; - технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку; - основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных	Оценка в рамках текущего контроля: - результатов работы на практических занятиях; Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе

	металлов;	проведения учебной практики Зачеты по учебной и производственной практике профессионального модуля
ПК 1.3 Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами	- виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; - оборудование сварочных постов; - технология изготовления сварных конструкций различного класса;	Оценка в рамках текущего контроля: - результатов работы на практических занятиях; Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной практики Зачеты по учебной и производственной практике профессионального модуля
ПК 1.4 Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса	- виды источников питания, устройство и правила эксплуатации; - техника безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды;	Оценка в рамках текущего контроля: - результатов работы на практических занятиях; Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной практики Зачеты по учебной и производственной практике профессионального модуля

		модуля
--	--	--------