Комитет по образованию
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж»
(СПб ГБПОУ ЭМК)

СОГЛАСОВАНО
АО «Силовые машины»
_____ 2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор
СПб ГБПОУ ЭМК
_____ А.В. Гусев
_____ 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 65891D2787C808F6189942EEF339977F
Владелец: Гусев Александр Владимирович
Действителен: с 13.12.2022 до 07.03.2024

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01
Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций
основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 22.02.06 Сварочное производство

г. Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее − ФГОС СПО) по специальности 22.02.06 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 № 360, зарегистрированного Министерством Юстиции Российской Федерации от 27.06.2014 № 32877, входящей в укрупненную группу профессий 15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ, с учетом профессионального стандарта «Сварщик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.11.2013 № 701н, зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации от 13.02.2014, № 31301.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж».

Разработчик(и):

Дьяченко Екатерина Георгиевна, преподаватель Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Электромашиностроительный колледж».

Шилов Василий Борисович, преподаватель Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Электромашиностроительный колледж».

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ на заседании методической комиссии сварочного производства, протокол от 29.08.2022 № 1; на заседании методического совета протокол от 30.08.2023№ 1.

ПРИНЯТА решением Педагогического совета, протокол от 31.08.2023 № 1.

Содержание

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины 4
2. Структура и содержание профессионального модуля 8
3. Условия реализации программы профессионального модуля 39
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 44

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций и соответствующих профессиональных компетенций (ПК), общих компетенций (ОК).

Перечень общих компетенций:

Код ОК	Наименование общих компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Перечень профессиональных компетенций:

Код ПК	Наименование профессиональных компетенций
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.

Рабочая программа профессионального модуля направлена на формирование личностных результатов (ЛР), в соответствии с Рабочей программой воспитания по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Перечень личностных результатов:

Код ЛР	Наименование личностных результатов
ЛР 27	Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего

	поселения, края, страны.
ЛР 28	Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.
ЛР 29	Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.
ЛР 30	Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.
ЛР 31	Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.
ЛР 32	Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе
ЛР 37	Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.
ЛР 38	Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.
ЛР 39	Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.
ЛР 40	Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ЛР 41	Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ЛР 42	Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	ПО 1	применения различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;
	ПО 2	технической подготовки производства сварных конструкций;
	ПО 3	выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами;
	ПО 4	хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса;
Уметь	У 1	организовать рабочее место сварщика;
	У 2	выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;
	У 3	использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов;

	У 4	устанавливать режимы сварки;
	У 5	рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;
	У 6	читать рабочие чертежи сварных конструкций;
Знать	З 1	виды сварочных участков;
	З 2	виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации;
	З 3	источники питания;
	З 4	оборудование сварочных постов;
	З 5	технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;
	З 6	основы технологии сварки и производства сварных конструкций;
	З 7	методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;
	З 8	основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;
	З 9	технологию изготовления сварных конструкций различного класса;
	З 10	технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 765 академических часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 579академических часов,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося-236 академических часов;

самостоятельной работы обучающегося –186 академических часов;

учебной практики – 99 академических часов;

производственной практики -108 академических часов.

Вариативная часть ФГОС СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство распределена следующим образом:

Объем академических часов	**Обоснование темы, получение дополнительных умений, знаний, коды формируемых компетенций**
МДК 0.1 01 Технология сварочных работ – 27 часов	Вариативные часы направлены на закрепление предусмотренных ФГОС знаний и умений. Часы равномерно распределены по всем темам курса, освоенные умения значительно повышают эффективность решения задач при изучении ПМ по специальности. ОК 1- ОК 9 и ПК 1.1 – ПК1.4
МДК 01. 02 Оборудование для производства сварных конструкций - 25 часов	Из выделенной вариативной части часы, направлены на углубление основных понятий и практических умений,

	предусмотренных ФГОС, а также на формирование новых знаний и умений: Тема 1.2. Теоретические основы электрической сварки плавлением Тема 2.14 Оборудование для электрошлаковой, плазменной, электронно-лучевой, лазерной и других видов сварки
Всего: 52 ч	

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1 Структура 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 1.1-1.4	МДК 01.01 Технология сварочных работ	333	222	94	111		
	МДК 01.02 Основное оборудования для производства сварных конструкций	225	150	42	75		
ПК 1.1-1.4	Учебная и производственная практика,					99	108
	Всего:	765	372	136	186	99	108

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебных занятий, самостоятельная работа, формы организации деятельности обучающихся		Объем академических часов	Уровень освоения	Коды формируемых личностных результатов, общих и профессиональных компетенций, практического опыта
1	2		3	4	5
ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций			**765**		
МДК 01.01 Технология сварочных работ			**333**		
Тема 1.1. Классификация основных видов электрической сварки плавлением	**Содержание:**		**8**		
	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	6		ЛР № 27-32 ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4,
	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		1	

	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.		1	
	Практическое занятие:		2	2	
	№ 1	Составление сводной таблицы по типам сварных соединений и сварных швов в соответствии со стандартами.			
	Содержание:		**28**		
Тема 1.2. Теоретические основы электрической сварки плавлением	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.	10	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	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.		1	
	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.		1	
	1.2.4	**Действие магнитных полей на сварочную дугу** Причины возникновения магнитного отклонения ду-		1	

		ги. 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.			
	1.2.5	**Перенос металла в сварочную ванну при дуговой сварке** 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	
	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.		1	
	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.		1	
	1.2.8	**Влияние параметров режима на форму и размеры сварочной ванны.** Погонная энергия сварки. Понятие установившегося и неустановившегося процессов сварки. Изотермы. Расчет влияния погонной энергии и теплофизических свойств материала на форму изотерм. Длина сварочной ванны при дуговой сварке и время ее существования		1	
	Практические занятия:		18	2	
	№ 2	Изучение строения сварочной дуги.			
	№ 3	Исследование ионизирующего действия на дугу материалов покрытия электродов разных марок и флю-			

		сов			
	№ 4	Изучение влияния магнитных полей и ферромагнитных масс на устойчивость горения дуги			
	№ 5	Определение коэффициента полезного действия сварочной дуги			
	№ 6	Определение коэффициентов наплавки, плавления, потерь на угар и разбрызгивание для различных способов сварки и сварочных материалов			
	№ 7	Определение погонной энергии сварки и ее влияние на геометрические параметры сварного шва			
Тема 1. 3. Сварочные материалы	**Содержание:**		**16**		
	1.3.1.	**Сварочная проволока. Назначение. ГОСТ.** Назначение сварочной проволоки сплошного сечения. Стандарты на сварочную проволоку сплошного сечения. Порошковая, наплавочная и самозащитная проволоки. Характеристика отдельных видов проволок, применяемых за рубежом	10	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	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.		1	
	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.		1	
	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.**		1	

		Назначение, классификация флюсов и требования, предъявляемые к ним. Стандарты на флюсы. Выбор марки флюса в зависимости от марки материала. Характеристика и область применения флюсов.			
	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.		1	
	Практические занятии:		6	2	
	№ 5	Анализ характеристик наиболее распространенных марок электродов			
	№ 6	Анализ характеристик наиболее распространенных марок флюсов			
Тема 1.4. Металлургические процессы при дуговой и электрошлаковой сварке	**Содержание:**		**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.	10	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	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.		1	
	1.4.3.	**Особенности металлургических процессов при**		1	

		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.			
	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.		1	
	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.		1	
	Практические занятия:		6	2	
	№ 7	Влияние окалины, ржавчины и влаги на качество сварного шва			
	№ 8	Определение доли основного металла в металле шва при различных способах сварки			
Тема 1.5. Сварочные	**Содержание:**		**12**		

напряжения и деформации	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	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	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.		1	
	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.		1	
	Практические занятия:		6	2	
	№ 9	Исследование деформации полосы в плоскости при наплавке валика на ее кромку			
	№ 10	Исследование поперечных и продольных укорочений и угловых деформаций при сварке			
	№ 11	Определение вида и параметров термической обработки для снятия остаточных напряжений по заданию			
Тема 1.6. Технология электрической сварки плавлением углеродистых	**Содержание:**		**30**		
	1.6.1	**Свариваемость сталей** Определение свариваемости. Физическая и техноло-	20	1	ЛР № 27-32; ОК № 1 – ОК № 9;

сталей		гическая свариваемость. Группы по свариваемости и их краткая характеристика. Условия сварки. Определение группы сталей по свариваемости.			ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	1.6.2	**Количественная оценка свариваемости сталей.** Понятие эквивалента углерода. Расчетные формулы эквивалента углерода для металла толщиной до 10 мм и для более толстого металла. Критические коэффициенты для углеродистых и легированных сталей. Определение температуры предварительного подогрева металла.		1	
	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.		1	
	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.		1	
	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.		1	
	1.6.6.	**Режимы сварки под флюсом. Определение расхода сварочных материалов** Основные параметры режима и их влияние на гео-		1	

		метрические параметры шва, степень легирования шва. Расчет режимов однопроходных швов, многопроходных швов, угловых швов. Особенности расчета режимов сварки труб. Определение расхода сварочных материалов. Стандарты, нормативная и справочная документация			
	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.		1	
	1.6.8.	**Расчет параметров режима электрошлаковой сварки** Параметры режима и их влияние на склонность металла шва к осевым трещинам. Определение параметров режима сварки.		1	
	1.6.9	**Технология сварки в защитных газах** Классификация способов сварки в защитных газах, основные направления 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		1	
	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	
	1.6.11.	**Производительные способы сварки** Производительность сварки. Сущность способов и их особенности. Изучение способов сварки: сварка с		1	

		глубоким проплавлением; сварка трехфазной дугой; сварка погруженной дугой; ванный способ сварки.			
	Практические занятия:		10	2	
	№12	Оценка свариваемости стали по заданию и расчет температуры её предварительного подогрева			
	№ 13	Определение влияния параметров режима сварки на геометрические параметры шва			
	№ 14	Расчет параметров режима сварки под слоем флюса однопроходных стыковых швов и экспериментальная их проверка			
	№ 15	Расчет параметров режима сварки под слоем флюса угловых швов экспериментальная их проверка			
Тема 1.7. Технология электрической сварки плавлением легированных сталей	**Содержание:**		**12**		
	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, среднеуглеродистых легированных сталей. Особенности применения различных способов сварки, их достоинства и недостатки	8	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	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**.**		1	
	1.7.3.	**Расчет режимов сварки. Выбор сварочных материалов** Основные параметры режима. Расчет или выбор ре-		1	

		жимов сварки. Особенности выбора режимов сварки. Определение расхода сварочных материалов.			
	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.		1	
	Практические занятия:		4	2	
	№ 16	Исследование горения дуги и формирования металла шва при ручной аргонодуговой сварке			
	№17	Определение ферритной фазы в металле шва при сварке сталей аустенитного класса с помощью ферритометра и расчетным путем			
Тема 1.8. Наплавка твердых сплавов и сварка чугуна	**Содержание:**		**10**		
	1.8.1.	**Наплавка твердых сплавов** Классификация и характеристика способов наплавки. Сущность различных способов наплавки. Особенности техники наплавки различных поверхностей	4	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	1.8.2	**Наплавочные материалы** Применяемые материалы для наплавки и их краткая характеристика. Выбор материалов в зависимости от эксплуатационных характеристик наплавляемого слоя.		1	
	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 сварки чугуна в зависимости от условий эксплуатации конструкции		1	

	Практические занятия:		6	2	
	№ 18	Исследование процессов наплавки			
	№19	Исследование процесса сварки чугуна			
Тема 1.9. Сварка цветных металлов и сплавов	**Содержание:**		**14**		ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	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	1	
	1.9.2	**Сварка латуней и бронз** Особенности сварки латуней и бронз. Основные трудности при сварке. Расчет режимов сварки и выбор сварочных материалов.		1	
	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		1	
	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.		1	
	1.9.5	**Сварка магния, никеля и их сплавов** Свойства магния, никеля и их сплавов. Основные		1	

		трудности при сварке. Подготовка под сварку, особенности сборки. Способы сварки магния, никеля и их сплавов и технологические приемы, применяемые при сварке. Особенности выбора сварочных материалов. Расчет режимов сварки.			
	Практические занятия:		6	2	
	№20	Исследование процесса сварки меди			
	№21	Исследование процесса сварки алюминия			
Тема 1.10. Электрическая резка. Перспективные способы сварки.	**Содержание:**		**14**		
	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	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	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.		1	
	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.		1	
	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 примене-		1	

		ния. Основные дефекты, возникающие при этих способах сварки. Расчет режимов сварки и влияние основных параметров режима на качество сварного шва.			
	Практические занятия:		6	2	
	№22	Изучение особенности дуговой и воздушно-дуговой резки металлов			
	№23	Изучение особенностей плазменной резки и сварки			
Тема 1.11. Основные сведения о газопламенной обработке. Оборудование для газовой сварки.	**Содержание:**		**18**	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	1.11.1.	**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	12		
	1.11.2	**Ацетилен и его свойства** Оборудование и аппаратура для получения и транспортировки ацетилена. Производство карбида кальция. Рассмотрение ацетиленовых станций на предприятиях, их расположение		1	
	1.11.3	**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.		1	
	1.11.4	**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.		1	
	1.11.5	**Назначение и устройство баллонов для газов.** Давление, под которым работают баллоны. Баллоны		1	

		для газообразного кислорода. Баллоны для ацетилена и газов – его заменителей. Окраска баллонов для различных газов. Расчет количества газа, содержащегося в баллоне.			
	1.11.6	**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.		1	
	1.11.7	**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.		1	
	Практические занятия:		6	2	
	№24	Анализ конструктивных особенностей и технических характеристик ацетиленовых генераторов			
	№25	Анализ конструктивных особенностей и технических характеристик газовых редукторов			
Тема 1.12. Технология газовой сварки	**Содержание:**		**20**		
	1.12.1.	**Сварочное пламя** Изучение строения и состава ацетилен - кислородного пламени. Температура ацетилен - кислородного пламени с использованием газов - заменителей ацетилена. Виды газового пламени.	12	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	1.12.2	**Металлургические и тепловые процессы при газовой сварке** Реакции в расплавленном металле при газовой сварке. Роль присадочного металла и её состава при сварке различных металлов. Назначение, виды и действия флюсов. Способы улучшения структуры сварного соединения при сварке различных металлов и сплавов. Анализ		1	

		возникновения напряжений и деформаций при газовой сварке, причины их возникновения.			
	1.12.3.	**Режимы газовой сварки** Режимы и особенности технологии газовой сварки. Выбор мощности сварочного пламени, сечение присадочного металла и скорости сварки. Способы сварки - их сущность.		1	
	1.12.4	**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.		1	
	1.12.5.	**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	
	1.12.6.	**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.		1	
	1.12.7.	**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.		1	
	Практические занятия:		8	2	
	№26	Анализ конструктивных особенностей сварочных го-			

		релок и изучение строения и характеристик сварочного пламени			
	№ 27	Выбор режимов сварки углеродистых легированных сталей			
	№28	Выбор режимов сварки чугуна, цветных металлов и проведение процесса сварки			
Тема 1.13. Кислородная резка металлов	**Содержание:**		**16**		
	1.13.1.	**Физико-химические основы кислородной резки** 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.	6	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	1.13.2	**Аппаратура для ручной резки** Классификация ручных резаков. Требования к универсальным резакам. Изучение конструкции резаков и их технические характеристики. Вставные резаки для резки. Керосинорезы.		1	
	1.13.3.	**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.		1	
	1.13.4.	**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.		1	
	1.13.5	**Кислородно–флюсовая резка металла** Особенности кислородно-флюсовой резки. Скорость		1	

		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 занятия:		10	2	
	№29	Анализ влияния чистоты кислорода на процесс газовой резки			
	№30	Анализ конструктивных особенностей ручных резаков для газовой резки металлов			
	№31	Анализ конструктивных особенностей газорезательныхмашин			
Тема 1.14. Газовая пайка и процессы пламенной обработки поверхностей изделий	**Содержание:**		**6**		
	1.14.1.	**Пайка металлов** Сущность процесса пайки, его достоинства и недостатки. Аппаратура для пайки. ГОСТ на припои. Характеристика припоев и флюсов для пайки. Выбор припоев и флюсов для пайки. Технология пайки.		1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	1.14.2.	**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 порошкообразных литых и сплавлено - спеченных твердых сплавов газовым пламенем. Расчет режимов наплавки. Технология выполнения наплавки.		1	
	1.14.3	**Поверхностная газопламенная закалка** Сущность процесса поверхностной закалки стальных и чугунных деталей Способы газопламенной закалки, их особенности. Закалочное оборудование. Технология закалки. Расчет режимов закалки.		1	
	1.14.4.	**Газопламенная металлизация и напыление металлов** Сущность процесса газовой металлизации. Рассмотрение свойств металлизированных покрытий. Последующая обработка и контроль качества покрытий. Сущность		1	

		способа газопламенного напыления металлов и других материалов. Основные свойства напыления металлов. Аппаратура для газопламенного напыления. Основы технологии напыления. Контроль качества напыления.			
Самостоятельная работа: Составление опорных схем конспектов занятий, учебной и технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленными преподавателем) Подготовка к лабораторным, практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных, практических занятий, отчетов и подготовка к их защите. Поиск информации по заданной теме, поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональной задачи			**111**		
Учебная практика **Примерные темы заданий:** Определение коэффициентов наплавки, плавления, потерь на угар и разбрызгивание для различных способов сварки и сварочных материалов; Расчет или выбор режимов сварки для РДС, УП, АДф. Особенности выбора режимов сварки. Определение расхода сварочных материалов (флюс, газ, электродная проволока и тд); Описание конструкции по чертежу **Виды работ:** - организация рабочего места сварщика; - выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - использование типовых методик выбора параметров сварочных технологических процессов; - установление режима сварки; - расчет нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; - чтение рабочих чертежей сварных конструкций;			**50**		
Производственная практика - организация рабочего места сварщика; - выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала;			**54**		

- использование типовых методик выбора параметров сварочных технологических процессов; - установление режима сварки; - расчет нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; - чтение рабочих чертежей сварных конструкций;					
МДК 01.02. Основное оборудование для производства сварных конструкций			**225**		
	Содержание:		**14**		
Тема 2.1. Общие требования к источникам питания дуговой сварки	2. 1.1.	**Физическая сущность сварочной дуги**. Сварочная дуга. Изучение процессов, протекающих в сварочной дуге. Виды сварочных дуг.	14	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.1.2.	**Общие понятия о трехфазной сварочной дуге** Трехфазная сварочная дуга. Сущность. Процесс образования трехфазной сварочной дуги.		1	
	2.1.3.	**Особенности сварки на постоянном и переменном токах** Сварка на постоянном токе. Особенности сварки и особенности горения дуги на переменном токе.		1	
	2.1.4.	**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».		1	
	2.1.5	**Источники питания сварочной дуги.** Классификация источников питания сварочной дуги. Внешняя характеристика источника питания. Напряжение холостого хода.		1	
	2.1.6	**Условное обозначение источников питания**		1	

		сварочной дуги Условное обозначение источников питания в соответствии с ГОСТ. Международное обозначение видов и способов дуговой сварки. Условное обозначение различных возможностей источников питания дуги.			
	2.1.7	**Основные режимы работы источников питания** Продолжительность работы. Продолжительность включения. Расчет режимов работы источника питания.		1	
Тема 2.2. Общие требования к источникам питания дуговой сварки	**Содержание:**		**12**	6	ЛР № 27-32 ; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.2.1.	**Устройство сварочных преобразователей постоянного тока и область их применения** Назначение. Рассмотрение режимов работы. Правила безопасности при эксплуатации	8	1	
	2.2.2.	**Принцип работы сварочного генератора** Принцип электромагнитной индукции. Устройство сварочного генератора.		1	
	2.2.3.	**Устройство сварочных агрегатов постоянного тока и область их применения** Назначение. Рассмотрение режимов работы. Правила безопасности при эксплуатации		1	
	2.2.4.	**Способы регулирования сварочного тока и напряжения дуги** Крутопадающая внешняя характеристика. Пологопадающая внешняя характеристика. Плавно-ступенчатое регулирование.		1	
	Практические работы		4	2	
	№ 1	Изучение устройства сварочного генератора		1	
	№2	Изучение принципов регулирования сварочного тока в сварочных генераторах		1	
Тема 2.3. Сварочные трансформаторы	**Содержание:**		**14**	7	
	2.3.1.	**Назначение и устройство сварочных трансформаторов** Назначение сварочных трансформаторов. Виды	10	1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9;

		сварочных трансформаторов. Устройство сварочного трансформатора. Первичная обмотка. Вторичная обмотка. Сердечник магнитопровода.			ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.3.2.	**Трансформаторы с повышенным магнитным полем рассеяния** Сварочные трансформаторы с магнитными шунтами, подвижными катушками и витковым регулированием. Рассмотрение технических характеристик. Отличительные особенности.			
	2.3.3.	**Трансформаторы с нормальным магнитным рассеиванием** Основные отличительные особенности. Достоинства и недостатки			
	2.3.4	**Ступенчатое регулирование сварочного тока** Ступенчатое регулирование сварочного тока с помощью переключателя диапазонов. Понятие диапазонов сварочного тока. Подключение трансформатора «звездой» и «треугольником».			
	2.3.5	**Плавное регулирование сварочного тока** Механическое регулирование. Магнитное регулирование. Достоинства и недостатки.			
	Практические работы:		4	2	
	№ 3	Изучение устройства и принципов работы сварочных трансформаторов		1	
	№ 4	Изучение принципов регулирования сварочного тока в трансформаторах		1	
Тема 2.4. Сварочные выпрямители	**Содержание:**		**16**		
	2.4.1.	**Принцип выпрямления электрического тока** Принцип выпрямления переменного тока в постоянный ток в сварочном выпрямителе. Достоинства и недостатки.		1	ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.4.2.	**Классификация сварочных выпрямителей**. Классификация выпрямителей. Однофазные схемы выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Трехфазная мостовая схема выпрямления. Кольцевая		1	

		трехфазная система выпрямления.			
	2.4.3.	**Сварочные выпрямители, регулируемые трансформаторами** Принципиальная схема выпрямителя. Принцип регулирования тока.		1	
	2.4.4	**Особенности тиристорных выпрямителей** Принцип работы управляемого диода (тиристора). Особенности конструкции сварочного выпрямителя с тиристорным выпрямительным блоком.		1	
	2.4.5	**Назначение, устройство и обозначение сварочных выпрямителей** Назначение сварочных выпрямителей. Конструктивные элементы сварочных выпрямителей. Условное обозначение сварочных выпрямителей.		1	
	Практические работы		**6**	3	
	№5	Изучение устройства и работы однофазных сварочных выпрямителей.		1	
	№6	Изучение устройства и работы трехфазных выпрямителей.		1	
	№7№8	Изучение принципов регулирования сварочного тока в сварочных выпрямителях		1	
Тема 2.5. Многопостовые источники питания	**Содержание:**		**10**		ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.5.1.	**Блок-схема многопостового источника питания** Основные требования, предъявляемые к многопостовым установкам. Изучение функциональной блок-схемы питания сварочных постов		1	
	2.5.2.	**Балластные реостаты и их устройство** Устройство балластного реостата. Принцип ступенчатого регулирования тока с помощью балластного реостата. Условное назначение балластных реостатов.		1	
	2.5.3	**Устройство, электрическая схема и способы регулирования сварочного тока в многопостовых**		1	

		источниках питания Электрическая схема многопостовых источников питания. Технические характеристики сварочных многопостовых выпрямителей. Изучение конструктивных особенностей многопостовых источников тока.			
	Практические работы		**4**	2	
	№8	Изучение устройства балластного реостата		1	
	№9	Изучение многопостовых источников питания		1	
Тема 2.6. . Специализированные источники тока	**Содержание:**		**12**		ЛР № 27-32; ЛР № 37 -42 ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.6.1	Специализированные источники тока		1	
	2.6.2	. Специализированные источники тока		1	
	2.6.3	. Специализированные источники тока		1	
	Практические работы		6	3	
	№10	Изучение устройства осциллятора		1	
	№11	Изучение возбудителя и стабилизатора дуги		1	
	№12	Ознакомление с инверторным источником питания		1	
Тема 2.7. Общие сведения об автоматической и механизированной сварке	**Содержание:**		**8**		ЛР № 27-32; ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.7.1	**Общие сведения об автоматизации процесса сварки** Механизированная и автоматическая сварка. Достоинства и недостатки. Область применения. Условное обозначение, ГОСТы.		1	
	2.7.2	**Классификация автоматов и полуавтоматов для дуговой сварки** Назначение. Классификационные признаки. Виды автоматов и полуавтоматов.		1	
	2.7.3	**Общие сведения о сварочных роботах** Роботизация сварочного производства. Принцип работы сварочного робота. Поточные роботизированные линии.		1	
	2.7.4	**Принципы управления сварочными полуавтоматами, автоматами и роботами** Установка заданных параметров на блоке управления		1	

		полуавтомата. Настройка и подготовка к работе сварочного автомата. Программирование сварочного робота. Принцип управления сварочным роботом.			
Тема 2.8. Сварочные полуавтоматы	**Содержание:**		**20**		
	2.8.1	**Основные сведения о полуавтоматах** Назначение. Изучение конструктивных особенностей. Рассмотрение принципа действия	14	1	ЛР № 27-32; ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.8.2	**Блок управления полуавтоматом** Блок управления полуавтомата и решаемые им задачи. Последовательность включения и выключения полуавтомата. Задание режимов.		1	
	2.8.3	**Сварочные горелки для полуавтоматов** Классификация сварочных горелок. Еврошланги и евроразъёмы для горелок. Выбор сварочной горелки полуавтомата		1	
	2.8.4	**Автоматическое поддержание длины дуги** Принцип автоматического поддержания длины дуги при работе механизма подачи сварочной проволоки с постоянной скоростью		1	
	2.8.5	**Назначение, устройство и работа шланговых полуавтоматов для сварки под флюсом** Назначение. Изучение конструктивных элементов. Изучение принципа действия шланговых полуавтоматов		1	
	2.8.6	**Принцип действия и электрические схемы полуавтоматов для сварки тонкой и толстой проволокой в среде защитных газов** Конструктивные особенности полуавтоматов для сварки тонкой и толстой проволокой в среде защитных газов. Рассмотрение принципа действия полуавтоматов. Электрические схемы полуавтоматов		1	
	2.8.7	**Дополнительные устройства и возможности полуавтоматов** Промежуточный механизм подачи сварочной		1	

		проволоки. Система «PUSH-PULL» и особенности ее работы. Импульсный режим сварки.			
	Практические работы		6	3	
	№13	Изучение устройства и и работы универсальных полуавтоматов		1	
	№14	Изучение устройства и работы полуавтомата для сварки под флюсом		1	
	№15	Изучение устройства и работы полуавтомата для сварки в среде защитного газа		1	
Тема 2.9 Сварочные автоматы	**Содержание:**		**16**		
	2.9.1	**Основные сведения об автоматах электрической сварки** Назначение. Изучение конструктивных особенностей. Рассмотрение принципа действия	12	1	ЛР № 27-32ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.9.2	**Принципы регулирования длины дуги и управления сварочными автоматами** Устройства для стабилизации длины дуги. Управление сварочными автоматами. Классификация стабилизаторов.		1	
	2.9.3	**Основные узлы однодуговых автоматов** Изучение конструктивных особенностей. Рассмотрение принципа действия		1	
	2.9.4	**Многодуговые автоматы для сварки под флюсом** Автоматы для сварки под флюсом. Изучение конструктивных особенностей многодуговых автоматов для сварки под флюсом		1	
	2.9.5	**Газовая аппаратура автоматов для сварки в среде защитных газов** Назначение газовой аппаратуры автоматов для сварки в среде защитных газов. Рассмотрение принципа действия.		1	
	2.9.6	**Флюсовая аппаратура сварочных автоматов** Назначение флюсовой аппаратуры и ее состав. Принцип действия		1	
	Практические работы		4	2	

	№16	Изучение устройства подвесной сварочной головки		1	
	№17	Изучение устройства сварочного трактора для сварки под флюсом		1	
Тема 2.10. Оборудование для электрошлаковой, плазменной, электронно-лучевой, лазерной и других видов сварки	**Содержание:**		**24**		
	2.10.1	Оборудование для электрошлаковой сварки. Основные сведения об оборудовании для электрошлаковой сварки и его классификация. Назначение. Рассмотрение классификационных признаков. Конструктивные особенности.	16	1	ЛР № 27-32; ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.10.2	Принцип действия установок для плазменной сварки. Назначение. Плазмообразующие газы и их характеристика. Особенности сварки сжатой дугой. Анализ принципа работы установок для плазменной сварки.		1	
	2.10.3	Микроплазменная сварка Назначение и особенности оборудования для микроплазменной сварки		1	
	2.10.4	Принцип действия установок для электронно-лучевой сварки Назначение и конструктивные особенности установок для электронно-лучевой сварки.			
	2.10.5	Принцип действия установок для лазерной сварки Назначение. Анализ принципа работы установок для лазерной сварки.			
	2.10.6	Оборудование для подводной сварки Назначение и конструктивные особенности оборудования для сварки и резки металла под водой			
	2.10.7	Оборудование для орбитальной сварки трубопроводов Назначение и устройство оборудования для орбитальной сварки магистральных трубопроводов и трубопроводов большого диаметра с толстыми стенками.			

	2.10.8	Понятие о сварке в космосе Особенности сварки в космосе. Оборудование, применяемое для ручной и автоматической сварке в космосе.			
	Практические работы		8	4	
	№18	Изучение оборудования для электрошлаковой сварки		1	
	№19	Ознакомление с оборудованием для плазменной сварки		1	
	№20	Изучение оборудования для электронно-лучевой сварки		1	
	№21	Изучение оборудования для лазерной сварки		1	
Тема 2.11. Эксплуатация, техническое обслуживание оборудования	**Содержание:**		**4**	2	ЛР № 27-32; ОК № 1 – ОК № 9; ПК № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4.
	2.11.1	Основные правила эксплуатации источников питания техническое обслуживание оборудования	2	1	
	2.11.2	Техническое обслуживание оборудования		1	
Самостоятельная работа: 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 к конкурсу профессионального мастерства			**75**		
Промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачета по МДК 01.01; МДК 01.02			**2**		
Учебная практика **Примерные темы заданий:** 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			**49**		

Виды работ - организация рабочего места сварщика; - выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - использование типовых методик выбора параметров сварочных технологических процессов; - установка режимов сварки; - расчет нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; - чтение рабочих чертежей сварных конструкций;			
Производственная практика (по профилю специальности) **Виды работ:** - организация рабочего места сварщика; - выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - использование типовых методик выбора параметров сварочных технологических процессов; - установка режимов сварки; - расчет нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции; - чтение рабочих чертежей сварных конструкций;	**54**		
Всего	**765**		

3. Условия реализации программы профессионального модуля

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета «Технология электрической сварки плавлением», сварочной мастерской, сварочного полигона и компьютеризированного малоамперного дугового тренажера сварщика МДТС-05.

Оборудование учебного кабинета «Технология электрической сварки плавлением»:

1. Рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет;
2. Рабочие места на 24 обучающихся;
3. Доска аудиторская;
4. Рабочее место сварщика (тренажер);
5. Стол д/тренажеров;
6. Дымоуловитель;
7. Комплекты нормативной и регламентирующей документации;
8. Комплекты учебно-наглядных пособий;
9. Презентации по разделам модуля;

Технические средства обучения:

1. компьютер с лицензионным программным обеспечением;
2. мультимедиапроектор с экраном;
3. электронные учебники и презентации

Оборудование мастерской«Сварочная»:

1. Рабочее место преподавателя оборудованное персональным компьютером;
2. Рабочие места на 12 обучающихся;
3. Доска аудиторская;
4. Сварочные кабины;
5. Аппарат воздушно-дуговой плазменной сварки и резки «PLASMA PROF-55»;
6. Аргоно-дуговая сварка «TIG SOUND-1530»;
7. Балансное сопротивление мод. «РБ-302-У2»;
8. Вентилятор (система вентиляторная);
9. Вентилятор FUA-3000;
10. Горелка сварочная;
11. Инвертор сварочный – ESAB Buddy Arc200;
12. Кран мостовой подвесной однобалочный;
13. Ленточнопильный ручной полуавтомат «EU-100S»;
14. Лестница трехсекционная VIRA;
15. Машина шарнирная «Огонек»;
16. Машина шлиф. угловая BOSH GVS 850 CE;
17. Поршневой компрессор «AB-V20»;
18. Пресс гидравлический;
19. Пылеулавливающий агрегат ПУ-1500;
20. Резак плазменный CS141;
21. Стол сварщика;
22. Тиски станочные неповоротные 7200-0209;
23. Тиски станочные поворотные 7200-0215;
24. Трансформатор;
25. Шкаф метал.д/хран 2-х баллонов горючих газов;

26. Настольно-сверлильный станок;
27. Заточной станок;
28. Электроточило;
29. Инвертор сварочный СВАРОГ-205;
30. Инвертор сварочный СТРАТ-200;
31. Установка балочного типа для автоматической сварки и резки (порошковой проволокой под слоем флюса) 3SAB;
32. Сварочный инвертор (на базе MOSFET);
33. Аппарат аргонодуговой сварки (на базе MOSFET);
34. Инвертор сварочный полуавтомат (технология IGBT);
35. Болгарка (УШМ);
36. Компрессор;
37. Аппарат плазменной резки;

Техническое обеспечение лаборатории:
1. вихретоковый дефектоскоп вектор 50;
2. ультразвуковой дефектоскоп уд2в-п46;
3. шлифовальный станок т-2;
4. твердомер метолаб 100;
5. динамический твердомер ткм-359м;
6. ультразвуковой толщиномер tt100;
7. электронный штангенциркуль;
8. комплект вик «эксперт»;
9. комплект для магнитолюминесцентной дефектоскопии;
10. комплект образцов шероховатости ошс-шп (с поверкой);

Технические средства обучения:
1. компьютер с лицензионным программным обеспечением;
2. мультимедиапроектор с экраном;
3. электронные учебники и презентации.

Оборудование сварочного полигона:
1. Плита разметочная;
2. Машина отрезная;
3. Переносные газосварочные и электросварочные установки.

Компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика МДТС-05
Компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика МДТС-05.

3.2. Информационное обеспечение
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
Основные источники:

1. Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В. В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0883-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044998– Режим доступа: по подписке.
2. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы учебник. – М.: Издательский центр «Академия», стер. 2018

3. Покровский Б.С. Основы слесарных и сборочных работ. Электронный учебник.- М.: Академияhttp://ecollege.empl-2.ru/mod/acbook/books/601117267/?id=601117267
4. Милютин В.С., Катаев Р.Ф. Источники питания для электрической сварки плавлением: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования – М.: издательский центр Академия, (стер.) 2018
5. Овчинников В. В. Производство сварных конструкций: учебник / В. В. Овчинников. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Профессиональное образование).ISBN 978-5-8199-0622-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1015197. – Режим доступа: по подписке.
6. Овчинников, В. В. Источники питания для сварки: учебник / В. В. Овчинников. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 244 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0446-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167729

Дополнительные источники:
1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций– М.: Издательский центр "Академия", (стер.) 2017
2. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций. – М.: Академия, стер. 2018
3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», стер. 2018
4. Овчинников, В. В. Справочник техника-сварщика: учебное пособие / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0895-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1194870 . – Режим доступа: по подписке.
5. Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы. Учебник. – М.: Академия, стер. 2018

Журналы, периодические издания:
1. Мир сварки: научно-технический журнал. —СПб: ООО "ИТЦ "Альянс сварщиков Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона", 2016
2. Обработка металлов. Технология. Оборудование. Инструменты: ежеквартальный научно-технический и производственный журнал. – Новосибирск: ФГБОУ ВО НГТУ, 2016-2018
3. Сварщик в России: производственно-технический журнал. – М.: Специальные сварочные технологии, 2018
4. Сварочное производство: научно-технический и производственный журнал. – М.: Издательский центр «Технология машиностроения», 2018
5. Сварка и диагностика: научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике. – М.: «НАКС Медиа», 2018

Электронные образовательные ресурсы:
1. http://ecollege.empl-2.ru

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.ISBN 978-5-8199-0619-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1062239

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Рабочая программа профессионального модуля разработана с учетом требований ФГОС по специальности 22.02.06 «Сварочное производство» и требований работодателей, в ней конкретизированы конечные результаты обучения: формирование общих и профессиональных компетенций. Рабочая программа модуля согласована с работодателями.

В процессе обучения применяются тренажерные комплексы, имитационные и информационно-коммуникационные технологии, метод проектов и др. Консультации по учебным дисциплинам для обучающихся проводятся в соответствии с графиком, составленным учебным заведением.

Для формирования знаний применяются личностно - ориентированные умения формируются в результате выполнения практической деятельности (практические занятия по междисциплинарному курсу, уроки учебной и производственной практик). Максимальная нагрузка обучающихся предусматривает выполнение внеаудиторных самостоятельных работ.

Самостоятельная работа выполняется в свободное от аудиторных занятий время. Для выполнения заданий по самостоятельной работе обучающиеся используют методические указания по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине. Для выполнения заданий самостоятельной работы обучающимся предоставляется возможность использования информационных ресурсов, в том числе информационно-образовательной среды − электронно-библиотечной системы Znanium, системы дистанционного обучения «Электронный колледж» Санкт-Петербургского государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Электромашиностроительный колледж» (http://ecollege.empl-2.ru) и доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Для выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях обучающиеся используют методические указания к практическим занятиям.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практики, которая организуется в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 18.04.2013 № 291 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования.

Учебная практика проводится рассредоточено в сварочных мастерских колледжа (из расчета 1 день в неделю - 6 часов) параллельно с теоретической частью междисциплинарного курса модуля МДК.01.01 «Технология сварочных работ», МДК.01.02 «Основное оборудование для производства сварных конструкций», и дисциплинами общеобразовательного цикла, в соответствии с учебным планом по ППССЗ. МДК предшествует изучение общих дисциплин ОП.07 Техническая механика; ОП.08 Материаловедение. По элементам модуля МДК.01.01, МДК.01.02, УП01 проводится промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.

Производственная практика проводится концентрированно по окончании учебной практики и МДК.01.01, МДК.01.02 (из расчета 5 дней в неделю по 7,2 часа) в 6 семестре обучения на предприятиях (в организациях) Санкт-Петербурга, на основе прямых договоров, заключенных между образовательным учреждением и предприятиями/организациями по направлению подготовки.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет по МДК 01.01, МДК 01.02; УП 01. Комплексный дифференцированный зачет по ПП 01 + ПП 02 и экзамен квалификационный – по модулю.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), с опытом деятель-

ности в организациях профессиональной сферы «Сварочное производство». Преподаватели проходят производственную стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. При прохождении производственной практики обучающимся назначается руководитель практики от предприятия, из числа квалифицированных специалистов по направлению подготовки

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

4.1. Профессиональные компетенции

Результаты (освоенные профессиональные 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 результатов работы на практических занятиях; Оценка результатов текущего контроля по всем МДК и практикам Отчеты по учебной и производственной практикам Учет самостоятельной работы обучающегося Характеристики с производства Аттестационные листы Комплексные дифференцированные зачеты по МДК, и практикам Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю
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 металлов;	Оценка результатов работы на практических занятиях; Оценка результатов текущего контроля по всем МДК и практикам Отчеты по учебной и производственной практикам Учет самостоятельной работы обучающегося Характеристики с производства Аттестационные листы Комплексные дифференцированные зачеты по МДК, и практикам Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю
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 результатов работы на практических занятиях; Оценка результатов текущего контроля по всем МДК и практикам Отчеты по учебной и производственной практикам Учет самостоятельной работы обучающегося Характеристики с производства Аттестационные листы Комплексные дифференцированные зачеты по МДК, и практикам

		Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю
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 результатов работы на практических занятиях; Оценка результатов текущего контроля по всем МДК и практикам Отчеты по учебной и производственной практикам Учет самостоятельной работы обучающегося Характеристики с производства Аттестационные листы Комплексные дифференцированные зачеты по МДК, и практикам Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю

4.2. Общие компетенции

Код	Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление активности, инициативности в процессе прохождения практики
		Эффективное и качественное выполненное порученных заданий, с соблюдением требований охраны труда
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Результативная организация собственной деятельности для выполнения профессиональных задач
		Обоснованный выбор методов и способов решения профессиональных задач
		Самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач, согласно заданной ситуации
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Способность анализировать различные ситуации и принимать обоснованные решения
		Готовность к проявлению ответственности за выполняемую работу, способность самостоятельно и эффективно решать задачи в области профессиональной деятельности;
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Рациональное использование нескольких источников информации (включая электронные) для решения профессиональных задач и личностного развития
		Способность определять информационные потребности в технологической, технической, экономической и правовой информации
		Способность проводить квалифицированный анализ полученной информации, формулировать выводы на его основе.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Своевременное принятие решений профессиональных задач на основе самостоятельно найденной информации с использованием ИКТ
		Качественное оформление результатов работы с использованием ИКТ

		Моделирование профессиональной деятельности с помощью прикладных программных продуктов в соответствии с заданной ситуацией
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Соблюдение норм корпоративной культуры и этических норм общения
		Ясное и аргументированное изложение собственного мнения
		Эффективное, бесконфликтное взаимодействие с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Аргументированное оценивание и анализ эффективности и качества результатов работы членов команды (подчиненных)
		Грамотный выбор стратегии поведения при организации работы в команде
		Определение видов ответственности в сфере профессиональной деятельности в соответствии с законодательством РФ
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Выполнение самоанализа и грамотный выбор способов коррекции результатов собственной деятельности
		Проявление готовности к постоянному повышению профессионального мастерства, приобретению новых знаний;
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Систематичное изучение дополнительной, справочной литературы, периодических изданий в области профессиональной деятельности для решения профессиональных задач при смене технологий и владения профессиональной лексикой