

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор \_\_\_\_\_ А.В.Гусев  
\_\_\_\_\_ 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.03. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ  
основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального  
образования – программы подготовки специалистов среднего звена  
22.02.06 Сварочное производство

Форма обучения: заочная

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».

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ на заседании методической комиссии сварочных дисциплин, протокол от 30.08.2023 № 1; на заседании методического совета протокол от 30.08.2023 № 1.

ПРИНЯТА решением Педагогического совета, протокол от 31.08.2023 № 1.

Рабочая программа профессионального модуля согласована с работодателем

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....	4
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	7
3. Условия реализации программы профессионального модуля.....	20
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....	25

## 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): Контроль качества сварочных работ 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 3.1	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.
ПК 3.2.	Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.
ПК 3.3.	Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.
ПК 3.4.	Оформлять документацию по контролю качества сварки.

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.

### 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	ПО 1	проектирования технологической оснастки и технологических операций при изготовлении типовых сварных конструкций;
	ПО 2	проведения типовых технических расчетов при проектировании и проверке на прочность элементов сварных конструкций;
	ПО 3	разработки и оформления конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;
	ПО 4	использования информационных технологий для решения прикладных задач по специальности;
	ПО 5	проведения патентных исследований под руководством квалифицированных специалистов;
Уметь	У 1	пользоваться действующими нормативными правовыми актами и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
	У 2	составлять схемы основных сварных соединений;
	У 3	проектировать различные виды сварных швов;
	У 4	составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
	У 5	производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
	У 6	производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;
	У 7	разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;
	У 8	выбирать технологическую схему обработки;
	У 9	использовать вычислительную технику для решения прикладных задач;
Знать	З 1	принципы проектирования сварных соединений и конструкций;
	З 2	основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
	З 3	правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;

	3 4	методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;
	3 5	закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
	3 6	методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
	3 7	классификацию сварных конструкций;
	3 8	типы и виды сварных соединений и сварных швов;
	3 9	классификацию нагрузок на сварные соединения;
	3 10	ЕСТД;
	3 11	методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
	3 12	основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;
	3 13	основные принципы патентно-изобретательской деятельности

### 1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 230 академических часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 446 академических часа,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося -32 академических часов;

самостоятельной работы обучающегося – 198 академических часов;

производственной практики -216 академических часа.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1 Структура профессионального модуля

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. лабораторные 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.3.1 - ПК.3.4	МДК.03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций	230	32	14		198			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов.	216							216
Всего:		446	32			198			216

## 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 академически х часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Коды формируемых личностных результатов, общих и профессиональных компетенций, практического опыта
1	2	3	4	5
<b>ПМ. 03 Контроль качества сварочных работ</b>		<b>312</b>	ЛР №27-32	
<b>МДК. 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций</b>		<b>240</b>		
<b>Тема 1. Дефекты в сварных соединениях.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>16</b>		ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Характеристика учебной дисциплины Роль контроля в повышении качества и надежности сварных конструкций. Развитие и современное состояние неразрушающих и разрушающих методов контроля. Роль российских ученых в разработке методов контроля.		ЛР №27-32	
	Определение основных понятий Определение понятий «контроль качества, качество продукции, дефект, управление качеством». Анализ конструктивно - эксплуатационных и технологических факторов, влияющих на качество сварных соединений.		ЛР №27-32	
Классификация дефектов				

	Дефекты обработки. Сварочные дефекты. Эксплуатационные дефекты. Причины сварочных дефектов – дефектов подготовки и сборки, формы шва, наружных и внутренних.			
	Дефекты подготовки и сборки Неправильный угол скоса кромок. Неправильная величина притупления кромок. Непостоянство зазора между свариваемыми кромками. Несовпадение стыкуемых плоскостей кромок. Расслоения и загрязнения на кромках. Плохое обезжиривание перед пайкой. Причины их появления.		ЛП №27-32	
	Наружные дефекты сварки Внешние дефекты (усадочная раковина, вогнутость корня шва, свищ, поверхностные поры, поверхностное окисление, превышение усиления шва, подрезы зоны сплавления, брызги электродного металла), их характеристика и причины возникновения.		ЛП №27-32	
	Внутренние дефекты сварки Внутренние дефекты (трещины, не выходящие на поверхность, внутренние поры, непровары и несплавления, шлаковые и оксидные включения), их характеристика и причины возникновения.		ЛП №27-32	
	Сквозные дефекты сварки Сквозные дефекты (сквозные трещины, непровары и несплавления, свищи), их характеристика и причины возникновения.		ЛП №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	2	ЛП №27-32	
	№1. Определение причин возникновения дефектов по индивидуальному заданию.			
<b>Тема 2. Система контроля качества в сварочном производстве.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>14</b>		
	Виды технического контроля Классификация и характеристика видов технического контроля. Выбор вида контроля качества.	8	ЛП №27-32	ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Средства технического контроля Классификация средств контроля. Их краткая характеристика и возможности.			

	Подготовка объекта контроля Анализ методов подготовки сварных соединений к разрушающему или неразрушающему контролю. Рассмотрение основных приемов.		ЛР №27-32	
	Регулирование качества Выявление сущности статистического контроля. Постановка задач, решаемых при статистическом контроле.		ЛР №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	3	ЛР №27-32	
	№2 Визуальный и измерительный контроль подготовки и сборки металла под сварку.			
	№3. Визуальный и измерительный контроль сварочных материалов.			
	№4. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений.			
<b>Тема 3 Радиационные методы контроля.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>20</b>		ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Общие сведения о радиационной дефектоскопии Сущность, классификация и область применения радиационной дефектоскопии: рентгенографии и гаммаграфии. Анализ свойств рентгеновских и гамма-лучей.		ЛР №27-32	
	Оборудование для радиационного контроля Типы и конструктивные особенности рентгеновских аппаратов непрерывного излучения и импульсного типа, их сравнительная характеристика. Выбор типов аппаратов.		ЛР №27-32	
	Принадлежности для радиационного контроля Характеристика параметров для радиографии. Классификация принадлежностей (эталонные чувствительности, усиливающие экраны, маркировочные знаки) для радиографического контроля. Выявление факторов, влияющих на качество снимков.		ЛР №27-32	
	Технология радиографического контроля Ознакомление с технологией радиографического контроля. Характеристика технологических операций. Особенности просвечивания сварных соединений металлоконструкций, трубопроводов и сосудов. Схемы просвечивания. Методика		ЛР №27-32	

	просвечивания литых деталей и поковок.			
	Специальные методы радиографии Определение области применения, достоинств и недостатков нейтронной, цветовой радиографии, ксерорадиографии, флюорографии. Классификация оборудования для специальных методов радиографии.		ЛР №27-32	
	Возможности разных методов радиографического контроля Возможности разных методов радиографического контроля по обнаружению дефектов, достоинства и недостатки.		ЛР №27-32	
	Бетатронная дефектоскопия Бетатронная дефектоскопия, область ее применения, достоинства и недостатки.		ЛР №27-32	
	Радиоскопический контроль Сущность, назначение, область применения, достоинства и недостатки радиоскопического контроля.		ЛР №27-32	
	Оборудование и технология радиоскопического контроля Устройство и принцип работы преобразователей теневого радиационного изображения. Технология радиоскопического контроля.		ЛР №27-32	
	Радиометрический контроль Выявление сущности, области применения, методики, оборудования, достоинств и недостатков радиометрического контроля. Применение радиометрического метода в толщинометрии материалов и покрытий.		ЛР №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	4	ЛР №27-32	
	№5. Изучение устройства и принципа действия рентгеновского дефектоскопа.			
	№6. Выбор параметров для радиографии сварного соединения.			
<b>Тема 4. Ультразвуковые методы контроля.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>10</b>		
	Физические основы ультразвуковой дефектоскопии Физические основы ультразвуковой дефектоскопии: параметры, виды и свойства волн, характеристики волнового	5	ЛР №27-32	

	процесса, диапазоны частот акустических колебаний и волн. Способы излучения и приема акустических колебаний.			
	Классификация методов ультразвукового контроля Классификация акустических методов контроля. Характеристика эхо-импульсного, теневого, зеркально-теневого, эхо-зеркального, эхо-теневого методов. Их возможности и область применения.		ЛР №27-32	
	Оборудование для ультразвукового контроля Классификация аппаратуры акустического контроля. Характеристика оборудования для ультразвукового контроля. Рассмотрение основных элементов структурной схемы оборудования. Классификация преобразователей.		ЛР №27-32	
	Параметры ультразвукового контроля Определение основных параметров ультразвукового контроля (длины волны, частоты колебаний, чувствительности, глубины прозвучивания, угла ввода, условного размера несплошности). Оценка точности контроля.		ЛР №27-32	
	Технология ультразвукового контроля Технологии контроля стыковых, угловых и нахлесточных соединений. Рассмотрение особенностей выявления дефектов и оценки их измеряемых характеристик. Методы измерения толщины.		ЛР №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	5	ЛР №27-32	
	№7. Устройство и принцип действия ультразвукового дефектоскопа.			
	№8. Настройка дефектоскопа и проведение контроля.			
	№9. Ультразвуковая толщинометрия.			
<b>Тема 5. Магнитные методы контроля.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>14</b>		ОК №1-ОК№9.
	Физические основы магнитных методов Классификация магнитных методов. Характеристики постоянного магнитного поля. Обнаружение дефектов магнитными методами. Структура поля рассеяния над сварным соединением. Общая схема магнитного контроля.		ЛР №27-32	ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,

	Методы измерения и регистрации, магнитных полей.			
	Магнитопорошковый контроль Определение режимов намагничивания. Выявление сущности, области применения, технологии проведения магнитопорошкового контроля. Классификация, конструкция, основные технические характеристики дефектоскопов и устройств магнитопорошкового контроля.		ЛР №27-32	
	Индукционный контроль Сущность, достоинства и недостатки и методика проведения индукционного контроля. Выявляемые дефекты. Влияние магнитных полей на качество контроля.		ЛР №27-32	
	Магнитографический контроль Сущность, область применения, чувствительность магнитографического контроля. Технология проведения магнитографического контроля. Устройство и принцип работы основных узлов магнитографического дефектоскопа.		ЛР №27-32	
	Феррозондовый контроль Сущность, область применения, чувствительность феррозондового контроля. Технология проведения феррозондового контроля. Устройство и принцип работы основных узлов феррозондового дефектоскопа.		ЛР №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>		ЛР №27-32	
	№10   Контроль сварных соединений магнитопорошковым методом.			
	№11   Магнитографический дефектоскоп.			
<b>Тема 6. Капиллярная дефектоскопия.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>10</b>		ОК №1-ОК№9.
	Физические основы капиллярной дефектоскопии Ознакомление с физическими явлениями, положенными в основу капиллярной дефектоскопии (поверхностное натяжение, капиллярное впитывание, сорбция, люминесценция).		ЛР №27-32	ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Методы капиллярной дефектоскопии		ЛР №27-32	

	Классификация методов капиллярной дефектоскопии. Их достоинства, недостатки и область применения.			
	Технология капиллярной дефектоскопии Разработка последовательности технологических операций капиллярной дефектоскопии. Характеристика чувствительности метода. Характеристика очистителя, пенетранта, проявителя.		ЛР №27-32	
	Техника безопасности и охрана труда Техника безопасности. Мероприятия по охране труда при проведении капиллярной дефектоскопии.		ЛР №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>		ЛР №27-32	
	№12   Контроль сварных соединений цветным капиллярным методом.			
<b>Тема 7. Контроль на непроницаемость (герметичность).</b>	<b>Содержание:</b>	<b>18</b>		ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Методы контроля герметичности Определение основных понятий о герметичности, вязкости жидкости и газа, течи, натекании. Классификация методов контроля герметичности. Характеристика основных физических явлений, используемых для контроля.		ЛР №27-32	
	Газовые методы контроля герметичности Формирование метода контроля, подготовки объектов к контролю. Характеристика оборудования. Области применения газовых методов.		ЛР №27-32	
	Капиллярный контроль Капиллярный метод (керосином, бензином или спиртом), его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов шва.		ЛР №27-32	
	Химический контроль Химический метод (аммиаком или углекислым газом), его сущность, достоинства и недостатки, методика проведения, возможности по обнаружению дефектов.		ЛР №27-32	
	Пузырьковый контроль Пузырьковый метод (пневматические и гидравлические испытания), его сущность, достоинства и недостатки,		ЛР №27-32	

	методика проведения, возможности по обнаружению дефектов. Опасность пневматических испытаний высоким давлением.			
	Контроль вакуумированием Метод вакуумирования, его сущность, достоинства, недостатки и область применения. Манометрический и акустический контроль, как варианты пневматических испытаний.		ЛР №27-32	
	Контроль течеискателями Метод контроля газоэлектрическими течеискателями, его сущность, достоинства и недостатки, возможности по обнаружению дефектов.		ЛР №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>		ЛР №27-32	
	№13 Контроль герметичности сварных соединений.			
<b>Тема 8. Методы неразрушающего контроля, ограниченно применяемые для контроля сварных соединений.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>10</b>		ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Тепловой контроль Изучение физических основ теплового контроля (законы теплопередачи, источники тепловых потоков). Классификация индикаторов тепловых полей. Организация теплового контроля и его возможности.		ЛР №27-32	
	Радиоволновой контроль Физические основы радиоволнового контроля. Взаимодействие радиоволнового излучения с объектами контроля. Индикаторы и преобразователи радиоволнового излучения. Его организация и возможности.		ЛР №27-32	
	Вихретоковый контроль Характеристика, область применения, классификация вихретоковых методов контроля. Построение приборов вихретокового контроля и их основные структурные схемы. Анализ технических характеристик вихретоковых дефектоскопов.		ЛР №27-32	
	Оптический контроль		ЛР №27-32	

	Изучение физических основ и классификации оптического контроля. Характеристика источников света и первичных преобразователей оптического излучения. Контроль внутренних поверхностей.			
	Контроль напряженных сварных конструкций Анализ влияния сварочных напряжений и деформаций на работоспособность конструкций. Применение акустической тензометрии и акустической эмиссии, магнитной диагностики механических напряжений.		ЛР №27-32	
<b>Тема 9. Разрушающие методы контроля.</b>	<b>Содержание:</b>	<b>24</b>	ЛР №27-32	ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Общие положения по методам разрушающего контроля Назначение данного вида контроля и область его применения. Достоинства и недостатки. Методы контроля. Контрольные образцы. Оборудование для контроля. Руководящие документы и методики испытаний.		ЛР №27-32	
	Оценка свариваемости Понятие физической и технологической свариваемости. Показатели свариваемости. Изучение прямых и косвенных методов оценки свариваемости. Разработка мероприятий по улучшению свариваемости.		ЛР №27-32	
	Оценка твердости различных зон сварного соединения Назначение и методика проведения. Измерение твердости по Роквеллу, Бринеллю, Виккерсу. Правила назначения термообработки.		ЛР №27-32	
	Механические испытания Характеристика испытаний образцов сварного соединения на статический и ударный изгиб, на усталость и прочность, на срез и отрыв (сущность, назначение, оборудование).		ЛР №27-32	
	Металлографические исследования Металлографические исследования сварных соединений – область применения, виды и методика контроля излома, микро- и макроструктуры. Приготовление макро- и микрошлифов для металлографического исследования.		ЛР №27-32	

	Химический анализ Химический анализ исходных материалов и наплавленного металла. Назначение и методика проведения. Оборудование для анализа.		ЛР №27-32	
	Спектральный анализ (стилоскопирование) Назначение и область применения. Оборудование и методика проведения анализа. Ознакомление со специальными таблицами и номограммами определения процентного содержания химических элементов.		ЛР №27-32	
	Испытания на усталость металла Понятие предела выносливости и усталостной прочности сварного соединения. Назначение испытаний на усталость металла и его сущность. Методика проведения. Оборудование для испытаний.		ЛР №27-32	
	Выбор вида и метода контроля Требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений. Рекомендации по выбору метода контроля качества.		ЛР №27-32	
	Техническая документация по разрушающему контролю Техническая документация по контролю качества. Стандартизация в области контроля качества.		ЛР №27-32	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	4	ЛР №27-32	
	№14 . Определение твердости.			
	№15 . Механические испытания на растяжение.			
<b>Тема 10. Сварочные напряжения и деформации.</b>	<b>Содержание:</b>	6		ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Предупреждение дефектов Изучение технологических факторов, влияющих на дефектность изделия. Рассмотрение механизма образования напряжений и деформаций и способов уменьшения сварочных напряжений и деформаций.		ЛР №27-32	
	Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкции при статической нагрузке		ЛР №27-32	

	<p>Анализ влияния дефектов сварки на прочностные характеристики конструкций. Изучение зависимости от их собственных характеристик (тип, размер, форма) и от конструктивных и технологических факторов.</p> <p>Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкции при динамической нагрузке</p> <p>Анализ влияния дефектов сварки на прочностные характеристики конструкций. Изучение зависимости от их собственных характеристик (тип, размер, форма) и от конструктивных и технологических факторов.</p>			
			ЛР №27-32	
<b>Тема 11. Устранение дефектов сварочного производства.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР №27-32	ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Оценка допустимости дефектов Оценка допустимости наружных дефектов. Изучение зависимости допустимости наружных дефектов от технических условий на изготовление конструкции. Оценка допустимости внутренних дефектов.		ЛР №27-32	
	Методы исправления дефектов сварных конструкций Способы удаления недопустимых наружных или внутренних дефектов. Рассмотрение методов исправления дефектных мест.		ЛР №27-32	
	Категории ответственности сварных конструкций Анализ зависимости числа исправлений дефектного участка от категории ответственности конструкции.		ЛР №27-32	
<b>Тема 12. Специалисты по контролю качества.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР №27-32	ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Аттестация специалистов. Требования к специалисту неразрушающего и разрушающего контроля. Подготовка дефектоскопистов. Порядок обучения, аттестации и допуска к проведению контроля.		ЛР №27-32	
	Обязанности специалистов Права и обязанности специалистов по контролю. Виды ответственности.		ЛР №27-32	

<b>Тема 13. Оформление результата контроля.</b>	<b>Содержание:</b>	6	ЛР №27-32	ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
	Заключение о контроле Требования по оформлению результатов контроля. Виды документации.		ЛР №27-32	
	Обработка результатов измерений Приемы использования принципов и средств измерений. Определение измерительных преобразователей, предела, результата и погрешности измерения. Характеристика результата измерения – абсолютная и относительная погрешность.		ЛР №27-32	
<b>Самостоятельная работа:</b> 1.Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным занятиям, подготовка к их защите. 2.Подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации. 3.Поиск информации по заданной теме. 4.Осуществление поиска и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. 5. Подготовка к участию в конкурсе профессионального мастерства.		<b>80</b>		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта		<b>2</b>	ЛР №27-32	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ</b> Определение причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях Обоснование выбора и использование методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений Предупреждение, выявление и устранение дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции Оформление документации по контролю качества сварки		<b>72</b>		ОК №1-ОК№9. ПК № 3.1,3.2, 3.3., 3.4,
<b>Всего</b>		<b>312</b>		

### 3. Условия реализации программы профессионального модуля

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы профессионального модуля требует наличия лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений» и мастерская «Сварочная».

Оборудование лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»:

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 SWAPOG-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 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) ЗSAB;
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.

### **3.2. Информационное обеспечение**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», стер. 2018;
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», стер. 2018;
3. 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.

Дополнительные источники:

1. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций. – М.: Академия, стер. 2018;
2. 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;
3. 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>

### 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 полунатурные тренажерные комплексы, имитационные и информационно-коммуникационные технологии, метод проектов и др. Консультации по учебной дисциплине для обучающихся проводятся в соответствии с графиком, составленным учебным заведением.

Для формирования знаний применяются лично - 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 лабораторных занятиях обучающиеся используют методические указания к лабораторным занятиям.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, 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.

МДК.03.01 «Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций» предшествует изучению общих дисциплин ОП.07 Техническая механика; ОП.08 Материаловедение. По элементам модуля МДК.03.01, проводится промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.

Производственная практика проводится концентрированно по окончании МДК.03.01 (из расчета 5 дней в неделю по 7,2 часа) в 7 и 8 семестрах обучения на предприятиях (в организациях) Санкт-Петербурга, на основе прямых договоров, заключенных между образовательным учреждением и предприятиями/организациями по направлению подготовки.

Обучающиеся во время практики выполняют все виды работ, в соответствии с требованиями ФГОС по ПМ.03. «Контроль качества сварочных работ». Приобретают в

условиях современного производственного технологического процесса практический опыт определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях; обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений; предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции; оформления документации по контролю качества сварки. По окончании практики по профилю специальности (технологическая) ППО3 «Контроль качества сварочных работ» проводится промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачёта по ППО1; ППО5.

#### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация ППССЗ обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), с опытом деятельности 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. 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.	произведение внешнего осмотра, определение наличия основных дефектов произведение измерений основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений определение качества сборки и прихватки наружным осмотром и обмером проведение испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов; Применять способы устранения дефектов сварных соединений, способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений	Оценка результатов работы на лабораторных занятиях; Оценка результатов текущего контроля по МДК. Учет самостоятельной работы. Отчеты по производственной практики обучающегося. Характеристика с производства. Аттестационные листы. Дифференцированные зачеты по МДК. Комплексный дифференцированный зачёт по практике по профилю специальности (технологической). Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.
ПК. 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений	выбор метода контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, её габаритами и типами сварных соединений произведение измерений основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений проведение испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов выявление дефектов при металлографическом контроле; выбирать оборудование для контроля качества сварных соединений	Оценка результатов работы на лабораторных занятиях; Оценка результатов текущего контроля по МДК. Учет самостоятельной работы. Отчеты по производственной практики обучающегося. Характеристика с производства. Аттестационные листы. Дифференцированные зачеты по МДК. Комплексный дифференцированный зачёт по практике по профилю специальности (технологической). Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.
ПК. 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения	определение качества сборки и прихватки наружным осмотром и обмером проведение испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов	Оценка результатов работы на лабораторных занятиях; Оценка результатов текущего контроля по МДК. Учет самостоятельной работы. Отчеты по производственной практики обучающегося.

качественной продукции.	выявление дефектов при металлографическом контроле использование методов предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций заполнение документации по контролю качества сварных соединений Назначение методов неразрушающего контроля сварных соединений; методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций;	Характеристика производства. с Аттестационные листы. Дифференцированные зачеты по МДК. Комплексный дифференцированный зачёт по практике по профилю специальности (технологической). Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.
ПК. 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.	произведение измерений основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений определение качества сборки и прихватки наружным осмотром и обмером заполнение документации по контролю качества сварных соединений. Применение требований, предъявляемых к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций	Оценка результатов работы на лабораторных занятиях; Оценка результатов текущего контроля по МДК. Учет самостоятельной работы. Отчеты по производственной практики обучающегося. Характеристика производства. с Аттестационные листы. Дифференцированные зачеты по МДК. Комплексный дифференцированный зачёт по практике по профилю специальности (технологической). Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.

#### 4.2. Общие компетенции

Код ОК	Общие компетенции (название)	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	Результативная организация собственной деятельности для выполнения профессиональных задач Адекватный выбор методов и способов решения

	типичные методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<p>профессиональных задач</p> <p>Самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач согласно заданной ситуации</p>
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<p>Способность анализировать различные ситуации и принимать обоснованные решения</p> <p>Готовность к проявлению ответственности за выполняемую работу, способность самостоятельно и эффективно решать проблемы в области профессиональной деятельности;</p>
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<p>Рациональное использование нескольких источников информации (включая электронные) для решения профессиональных задач и личностного развития</p> <p>Способность определять информационные потребности в технологической, технической, экономической и правовой информации</p> <p>Способность проводить квалифицированный анализ полученной информации, формулировать выводы на его основе.</p>
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности	<p>Своевременное принятие решений профессиональных задач на основе самостоятельно найденной информации с использованием ИКТ</p> <p>Качественное оформление результатов работы с использованием ИКТ</p> <p>Моделирование профессиональной деятельности с помощью прикладных программных продуктов в соответствии с заданной ситуацией</p>
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<p>Соблюдение норм деловой культуры и этических норм общения</p> <p>Ясное и аргументированное изложение собственного мнения</p> <p>Эффективное, бесконфликтное взаимодействие с коллегами, руководством, потребителями</p>
ОК 7	Брать на себя ответственность за	Адекватное оценивание и анализ эффективности и качества результатов работы членов команды

	работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	(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