



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге**



А.К. Исаев  
2018 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По профессиональному модулю: ПМ.03 Контроль качества сварочных работ

По специальности 22.02.06 Сварочное производство

Форма и срок освоения ООП: очная 3 года 10 месяцев

Максимальное количество учебных часов	- 549 час.	
Всего аудиторных занятий	- 366 час.	
Из них в семестре:	7 семестр	8 семестр
Лекции	- 48 час.	150 час.
Лабораторные занятия	- 0 час.	0 час.
Практические занятия	- 30 час.	118 час.
Курсовое проектирование	- 0 час.	20 час.
Контрольные работы	- 0 час.	0 час.
Всего часов на самостоятельную работу обучающегося и консультации	- 39 час.	144 час.

**ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Экзамен 8 семестр;

Дифференцированный зачет 7, 8 семестр

Адреса электронной версии программы <https://edu-tpi.donstu.ru>

Таганрог  
2018 г.

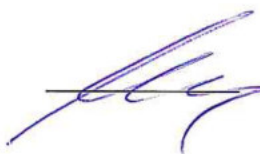
## Лист согласования

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 22.02.06 Сварочное производство

### Разработчики:

Преподаватель

«25» 08 2018 г.



С.И. Иванов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии «Сварочное производство»

Протокол № 1 от «29» августа 2018г

Председатель цикловой методической комиссии

«29» 08 2018г.



С.И. Иванов

### Рецензенты:

ООО «Звезда»

Начальник бюро сварки

Д.С. Печерский

АО «Красный Гидропресс»

Главный технолог

А.Г. Венченко

### Согласовано:

Заместитель директора по УМР

«30» 08 2018г.



Д.И. Стратан

Заведующий УМО

«31» 08 2018г.



Т.В. Воловская

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22



# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.03 Контроль качества сварочных работ

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **22.02.06 Сварочное производство** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Контроль качества сварочных работ** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):  
Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

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

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

Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей

Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами

Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций

Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса

Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию

Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий

Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.

Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.

Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.

Оформлять документацию по контролю качества сварки.

Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.

Производить технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.

Применять методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.

Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.

Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.

Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития  
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), в профессиональной подготовке работников в области производства металлоконструкций при наличии общего образования. Опыт работы не требуется.

## **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:**

иметь практический опыт: проектирования технологической оснастки и технологических операций при изготовлении типовых сварных конструкций;  
проведения типовых технических расчётов при проектировании и проверке на прочность элементов сварных конструкций;  
разработки и оформления конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;  
использования информационных технологий для решения прикладных задач по специальности;  
✓ проведения патентных исследований под руководством квалифицированных специалистов

### **уметь:**

пользоваться действующими нормативными правовыми актами и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;  
составлять схемы основных сварных соединений;  
проектировать различные виды сварных швов;  
составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;  
производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;  
производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки;  
разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;  
выбирать технологическую схему обработки;  
использовать вычислительную технику для решения прикладных задач;

### **знать:**

принципы проектирования сварных соединений и конструкций;  
основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;  
правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической



оснастки;  
методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения;  
закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;  
методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;  
классификацию сварных конструкций;  
типы и виды сварных соединений и сварных швов;  
классификацию нагрузок на сварные соединения;  
ЕСТД;  
методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;  
основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;  
основные принципы патентно-изобретательской деятельности

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:** максимальной учебной нагрузки обучающегося – **549** часов, включая: самостоятельной работы обучающегося – **183** час.;  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **366** часов; в т. ч.  
производственной практики – **144** часа

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **контроль качества сварочных работ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК1.1	Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.
ПК1.2	Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.
ПК1.3	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.
ПК1.4	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.
ПК1.5	Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей
ПК2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК2.2	Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций
ПК2.3	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
ПК2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию
ПК2.5	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий
ПК3.1	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.
ПК3.2	Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.
ПК3.3	Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.
ПК3.4	Оформлять документацию по контролю качества сварки.

<b>ПК4.1</b>	Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.
<b>ПК4.2</b>	Производить технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.
<b>ПК4.3</b>	Применять методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.
<b>ПК4.4</b>	Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.
<b>ПК4.5</b>	Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.
<b>ОК1</b>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
<b>ОК2</b>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
<b>ОК3</b>	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
<b>ОК4</b>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
<b>ОК5</b>	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
<b>ОК6</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
<b>ОК7</b>	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
<b>ОК8</b>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
<b>ОК9</b>	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### ПМ 03. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ

##### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды Профес сиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практик и)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			Всего, часов	в т.ч., лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Все го, ча сов			В т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, 3.4	МДК 03.01. Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций	294	196	66	20	148	0	0	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена концентрированная практика)	144							144
	<b>Всего:</b>	<b>438</b>	<b>196</b>	<b>66</b>	<b>20</b>	<b>148</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

#### ПМ 03. Контроль качества сварочных работ

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
		337 ч. в т.ч. СРС 112 ч., ЛПЗ 145ч.	
<b>Введение</b>	Содержание дисциплины и ее задачи. Понятие контроля. Развитие сварочного производства и роль контроля в повышении качества и надежности сварных конструкций.	2	
<b>МДК.03.01. Формы и методы контроля металлов и сварных конструкций</b>			
<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 1.1. Качество сварки.</b>			
1	Развитие и современное состояние неразрушающих методов контроля, автоматизация контроля и применение ЭВМ. Роль российских ученых в разработке методов контроля. Качество продукции. Показатели качества. Факторы, влияющие на качество сварных соединений.	2	



<p><b>Дефекты сварных соединений.</b></p>	<p>2</p> <p>Этапы контроля качества. Система качества в сварочном производстве. Управление качеством. Роль контроля исходных материалов. Сопроводительная документация. Контроль качества основного металла при наличии и отсутствии сопровождающей документации. Контроль качества сварочных материалов</p>	<p>2</p>
<p>3</p>	<p>Влияние качества заготовок и сборки под сварку на качество сварных соединений. Требования к подготовке кромок и сборке сварных металлических конструкций. Контроль качества подготовки кромок и сборки. Инструменты и приборы контроля. Контроль сварочного оборудования. Контроль квалификации сварщиков. Контроль технологических параметров режима и последовательности сварки</p>	<p>2</p>
<p>4</p>	<p>Понятие дефекта. Классификация видов и типов дефектов сварки. Основные дефекты сварных соединений. Способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений. Согласно с ГОСТ 30242-97 дефекты при сварке металлов плавлением 1 группа дефектов - трещины</p>	<p>2</p>
<p>5</p>	<p>Согласно с ГОСТ 30242-97 дефекты при сварке металлов плавлением 2 группа дефектов - Полости. Согласно с ГОСТ 30242-97 дефекты при сварке металлов плавлением 3 группа дефектов – твердые включения, 4 группа дефектов – несплавления и непровары.</p>	<p>2</p>
<p>6</p>	<p>Согласно с ГОСТ 30242-97 дефекты при сварке металлов плавлением 5 группа дефектов - нарушение формы шва 6 группа дефектов - прочие дефекты, не включенные в выше перечисленные группы Основные причины появления дефектов и способы их предупреждения. Особенности дефектов при различных видах и способах сварки.</p>	<p>2</p>
<p>7</p>	<p>Дефекты макро- и микроструктуры: поры, шлаковые и металлические включения, непровары, Трещины, крупнозернистость, закалочные и подкалочные структуры. Основные причины появления дефектов и способы их предупреждения. Характеристики дефектов.</p>	<p>2</p>
<p>8</p>	<p>Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций. Нормирование дефектов. Контроль качества. Дефекты соединений при дуговой сварке.</p>	<p>2</p>
<p>9</p>	<p>Дефекты соединений при точечной и шовной контактной сварке. Дефекты соединений при электронно-лучевой сварке.</p>	<p>2</p>
<p>10</p>	<p>Дефекты соединений, выполненных лазерной сваркой. Дефекты соединений, выполненных сваркой трением с перемещиванием.</p>	<p>2</p>
<p><b>Практические занятия</b></p>		



		10	
1	Исследование причин возникновения дефектов сварного шва при нарушениях параметров режима дуговой сварки		
2	Исследование причин возникновения дефектов сварного шва при нарушениях параметров режима точечной и шовной контактной сварки		
3	Исследование причин возникновения дефектов сварного шва при нарушениях параметров режима электронно-лучевой сварки		
4	Исследование причин возникновения дефектов сварного шва при нарушениях параметров режима лазерной сварки		
5	Исследование причин возникновения дефектов сварного шва при нарушениях параметров режима сваркой трением с перемешиванием		
	<b>Содержание</b>		2
<b>Тема 1.2.</b>			

<b>Методы контроля качества и определения наружных дефектов сварных соединений</b>			
1	Классификация видов и средств технического контроля по ГОСТу. Технические характеристики методов контроля качества сварных швов в зависимости от технических и технологических требований к сварным конструкциям. Визуальный и измерительный контроль качества сварных швов и соединений. Подготовка сварных соединений к визуальному и измерительному контролю	2	
2	Дефекты, выявляемые визуальным контролем. Измерение основных размеров сварных швов. Оборудование, применяемое для визуального и измерительного контроля. Понятие о статистическом анализе и регулировании качества. Статистический приемочный контроль	2	
3	Порядок проведения визуального контроля качества сварных швов. Инструменты, шаблоны, шупы для измерения геометрических параметров сварных швов. Сущность разрушающих методов контроля, область применения, преимущества и недостатки. Сущность неразрушающих методов контроля, область применения, преимущества и недостатки	2	
	<b>Практические занятия</b>	18	

	1	Изучение оборудования, применяемого для визуального и измерительного контроля	
	2	Изучение методики проведения визуального контроля качества сварных швов с использованием специальных и универсальных инструментов.	
	3	Сварка небольшого резервуара из пяти пластин и определение герметичности керосиновой пробой.	
	4	Контроль пластичности сварного шва на изгиб и сплющивание.	
	5	Определение наружных дефектов на контрольных образцах сварных соединений внешним осмотром и измерениями.	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание</b>		
<b>Методы контроля качества и определения</b>			

<b>внутренних дефектов сварных соединений</b>	1	Радиационная дефектоскопия: Сущность и классификация радиационной дефектоскопии: рентгенография и гаммаграфия. Область применения. Природа и свойства рентгеновских $\beta$ и $\gamma$ - лучей. Изотопы, применяемые для радиационного контроля.	1	2
	2	Рентгеновские аппараты непрерывного излучения и импульсного типа: конструкция, марки. Гамма-дефектоскопы. Ускорители. Радиографический способ контроля. Технология радиографии	1	
	3	Радиографические пленки, кассеты, специальные экраны с флюоресцирующими веществами; маркировочные знаки, усиливающие экраны, металлические экраны, эталоны чувствительности: назначение и характеристики. Фиксирование дефектов на радиографической пленке; дефекты и их изображение: схемы просвечивания. Оценка качества сварного шва по радиограмме.	1	
	4	Электрорадиография: сущность, аппаратура, область применения Радиоскопический метод контроля: сущность, область применения, методика, оборудование, достоинства, недостатки.	1	



5	Радиометрический контроль: сущность. Оборудование, методика контроля, достоинства и недостатки. Правила безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. Приборы контроля (индивидуальные, промышленные дозиметры). Правила хранения, транспортировки и эксплуатации радиоактивных изотопов.	1
6	Ультразвуковая дефектоскопия: физические основы, технология. Методы ультразвукового контроля (эхо-метод, теневой, зеркально-теневой, эхо-зеркальный, эхо-теневой), характеристики и области применения. Метод акустической эмиссии.	1
7	Ультразвуковые дефектоскопы, пьезопреобразователи. Стандартные образцы, испытательные (тест) образцы и вспомогательные приспособления. Основные параметры ультразвукового контроля. Измерение дефектов. Контроль стыковых, угловых и нахлестанных соединений. Выявляемые дефекты и оценка качества соединения. Оформление результатов контроля.	2
8	Правила безопасности при ультразвуковом контроле. Магнитная дефектоскопия: Физические основы и классификация магнитных и электромагнитных методов контроля. Область применения	2
9	Магнитопорошковая дефектоскопия: сущность, оборудование, материалы, методика контроля, область применения Магнитографический метод контроля: сущность, оборудование, материалы, методика контроля, область применения	2
10	Феррозондовый или индукционный методы контроля: сущность, аппаратура, область применения Физические основы, методы, оборудование и область применения вихретоковой дефектоскопии	1
11	Меры безопасности и при магнитном и вихретоковом методах контроля Капиллярная дефектоскопия: физические основы капиллярной дефектоскопии. Классификация капиллярных методов	2
12	Люминесцентный метод: область применения, выявляемые дефекты: аппаратура и материалы для контроля, методика контроля Метод цветной дефектоскопии: область применения, выявляемые дефекты: аппаратура и материалы, методика контроля	2



13	Люминесцентно-цветовой метод. Требования безопасности при капиллярных методах контроля. Контроль сварных соединений на непроницаемость. Понятие герметичности. Причины нарушения герметичности сварных соединений. Классификация методов контроля герметичности	2
14	Капиллярные методы: Керосиномеловая проба: область применения, разновидности метода, методика контроля. Гидравлический контроль: область применения, оборудование, методика контроля.	2
15	Пузырьковые методы: область применения, оборудование, методика контроля. Химический метод контроля: область применения, оборудование, методика контроля. Галогенный метод контроля: область применения, оборудование, методика контроля. Манометрический контроль: область применения, оборудование, методика контроля.	2
16	Масс-спектрометрический метод контроля: область применения, оборудование, методика контроля. Пневматические испытания; вакуум-метод: область применения, оборудование, методика контроля. Правила безопасности при методах контроля герметичности.	2
<b>Практические занятия</b>		14
1	Сварка небольшого резервуара из пяти пластин и определение герметичности керосиновой пробой.	
2	Оценка качества сварного шва по изображению дефектов на пленке. Оформление результатов контроля.	

3	Доведение капиллярной дефектоскопии сварных стыковых соединений	
4	Выявление дефектов и оценка качества стыковых соединений при УЗК. Оформление результатов в контроля	
5	Выявление дефектов и оценка качества угловых и нахлесточных соединений при УЗК. Оформление результатов контроля.	

<b>Содержание учебного материала</b>		2	
<b>Тема 1.4. Методы испытаний сварных соединений</b>			
	1	Классификация методов механических испытаний сварных соединений и швов по ГОСТу.	2
	2	Испытания на статическое растяжение сварного шва и сварного соединения: требования к образцам, оборудование, методика испытаний, оформление результатов испытаний.	2
	3	Испытание сварных соединений на статический и ударный изгиб: требования к образцам, оборудование, методика испытаний, оформление результатов испытаний	2
	4	Испытание сварных соединений на длительную прочность и усталость. Измерение твердости	2
	5	Испытание на срез, отрыв и сплющивание. Требования безопасности при механических испытаниях.	2
	6	Металлографические исследования сварных соединений: область применения, виды контроля, оборудование, методика контроля излома, макро- и микроструктуры. Электронная микроскопия: область применения, методы, оборудование.	2
	7	Испытание сварных соединений на коррозионную стойкость: классификация испытаний, требования к образцам, методика испытаний.	2
	8	Химический анализ исходных материалов и наплавленного металла: значение, методы, методика отбора проб.	2
	9	Спектральный анализ: виды анализа, оборудование. Сущность качественного и количественного спектрального анализа.	2
	10	Определение уровня остаточных напряжений в сварных соединениях	2
	11	Свариваемость металла и методы ее оценки.	2
12	Определение стойкости металла против образования горячих трещин	2	
13	Способы оценки склонности к образованию холодных трещин	2	
<b>Практические занятия</b>		8	
1	Контроль пластичности сварного шва на изгиб и сплющивание.	3	



2	Проведение металлографического исследования сварных соединений: изучение макро- и микроструктуры(9ч).		
3	Проведение спектрального анализа.		
4	Испытание сварных соединений на коррозионную стойкость.		
5	Определение склонности к образованию горячих и холодных трещин.		
<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 1.5.</b>			
<b>Предупреждение и устранение дефектов сварных швов</b>			
1	Мероприятия по предупреждению дефектов сварных швов: - контроль основных и сварочных материалов, сущность, методика проведения; - контроль подготовки изделий под сварку, сущность, методика проведения.	2	2
2	- контроль сварочного оборудования, сущность, методика проведения; - контроль технологии сварки, сущность, методика проведения.	2	
3	Методы устранения дефектов сварных соединений: - зачистка швов после сварки; - удаление дефектных участков механической и термической резкой;	2	
4	- наплавка, подварка дефектных участков; - повторная проверка качества сварных швов.	2	
5	Организация службы контроля качества металлов и сварных соединений на предприятиях промышленности и строительства. Задача и структура ОТК. Организация труда персонала ОТК	2	
6	Нормативная документация контроля качества сварных соединений и сварочных работ	2	
7	Техническая документация по контролю качества. Стандартизация в области контроля качества.	2	
8	Правила безопасности труда при устранении дефектов сварных швов	2	
<b>Практические занятия</b>			
1	Оформление документации по контролю качества сварки.	8	2
2	Мероприятия по предупреждению дефектов сварных швов.		



	3	Техника устранения дефектов сварных соединений.		
	4	Анализ результатов визуального и измерительного контроля качества образцов сварных соединений после методов устранения дефектов.		
		<b>Содержание</b>		2
<b>Тема 1.6. Деформации и напряжения при сварке</b>	1	Напряжения и деформации деталей при сварке. Действующие усилия, деформации, напряжения и связь между ними.	1	
	2	Виды деформаций при сварке. Тепловые деформации и напряжения при сварке.	1	
	3	Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке. Основные мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке.	1	
	4	Приемы по предупреждению деформаций при сварке: обратноступенчатая сварка, сварка «горкой», «каскадом», от центра шва к краям.	1	
		<b>Практические занятия</b>	8	
	1	Выполнение приемов по предупреждению деформаций при сварке: обратноступенчатая сварка, сварка «горкой», «каскадом», от центра шва к краям.		
	2	Определение изгиба пластин при сварке стыкового шва от поперечной усадки наплавленного металла.		
		<b>ИТОГО</b>	<b>196</b>	

<p><b>Самостоятельная работа при изучении Раздела ПМ. 03:</b></p> <p>Самостоятельное изучение учебных элементов из пакетаматериалов для выполнения программы профессиональной подготовки по профессии «Электросварщик ручной сварки», «Газосварщик» МЦРМСО, 2006: 01-14 Сварочные деформации</p> <p>01-17 Дефекты сварных соединений и причины их возникновения</p> <p>01-29 Штангенциркули, их применение</p> <p>02-06 Определение качества сварного шва внешним осмотром и измерениями</p> <p>Изучение нормативной документации ССБТ 12.4.022-89; ССБТ 12.4.008-84; ГОСТ 2601-84; ГОСТ 11969-70; ГОСТ 19521-91;</p> <p>ГОСТ</p> <p>29273-92</p> <p>Самостоятельное изучение учебных элементов из пакетаматериалов для выполнения программы профессиональной подготовки по профессии «Электросварщик ручной сварки», «Газосварщик» МЦРМСО, 2006: 01-11 Зачистка сварных швов</p> <p>01-12 Контроль прихватки внешним осмотром и измерениями</p> <p>01-19 Размерная точность и предельные отклонения размеров</p> <p>01-20 Допуски формы и расположения поверхностей</p> <p>01-28 Шлифовальные машины, правила безопасности при работе с ними</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p>	148	2
<p><b>Тематика домашних заданий по содержанию Раздела ПМ3:</b></p> <p>Описание методики измерения размеров сварных швов с помощью шаблона и универсального измерителя</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p>	144	3
<p><b>Производственная практика. Виды работ:</b></p>		



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль собранных под сварку деталей внешним осмотром и измерением с помощью: шаблона для проверки угла скоса кромок и зазора между кромками в корневой части стыка; мерительного инструмента - линеек для проверки смещения стыкуемых деталей и величины зазора,</li> <li>2. Измерение размеров сварных швов шаблоном, универсальным измерителем.</li> <li>3. Проверка качества сварных соединений для выявления недопустимых внешних дефектов с использованием увеличительных средств.</li> <li>4. Устранение дефектов сварных швов: наплавкой дополнительного слоя материала, вырубка пневматическим зубилом или расчистка абразивным инструментом дефектного участка с последующей заваркой.</li> <li>5. Выбор метода контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, её габаритами и типами сварных соединений.</li> <li>6. Внешний осмотр, определение наличие основных дефектов .</li> <li>7. Измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений.</li> <li>8. Определение качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером.</li> <li>9. Выявление дефектов при металлографическом.</li> <li>10. Изучить правила оформления актов-заключения по контролю качества сварного шва.</li> <li>11. Нормативные документы на процессы контроля качества сварных швов. Технологическая документация. Организация ее хранения и порядок ее использования.</li> <li>12. работу технолога по соблюдению технологии изготовления деталей в цехах, выявлению причин брака и принятию мер по его предупреждению;</li> <li>13. Выполнение работы дублером техника-технолога в центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), где имеется сварочное оборудование</li> </ol>
--	--

	<p>14. Изучить функции, задачи, структуру ЦЗЛ и ее взаимосвязь с другими подразделениями предприятия;</p> <p>15. Изучить права и обязанности работника лаборатории;</p> <p>16. Изучить отчетную документацию ЦЗЛ и ее назначение;</p> <p>17. Изучить методику типовых испытаний образцов и изделий;</p> <p>18. Изучить внедрение новой измерительной, испытательной техники и средств автоматического контроля;</p> <p>19. Изучить обеспечение качества выпускаемой продукции.</p> <p>20. Изучить отчетную документацию ЦЗЛ и ее назначение;</p> <p>21. Изучить методику типовых испытаний образцов и изделий;</p> <p>22. Изучить внедрение новой измерительной, испытательной техники и средств автоматического контроля;</p> <p>23. Изучить обеспечение качества выпускаемой продукции.</p>	
--	---	--



## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы модуля предполагает наличие:

учебного кабинета мастерских:

- слесарной;

- сварочной лаборатории: испытания материалов и контроля качества сварных соединений полигонов: - сварочный

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

- слесарной: наборы слесарных инструментов, слесарные верстаки, плакаты, технологические карты, СИЗ, средства пожаротушения.

- сварочной: сварочные столы, система принудительной вентиляции, тара с песком, сеть переменного тока 220/380В, сварочные выпрямители, инверторный источник питания, комплекты соединительных проводов, электрододержатели, наборы струбцин, зажимов, прихватов, фиксаторов, упоров и прижимов, тиски слесарные, щетки металлические, наборы щупов и шаблонов для проверки размеров швов, средства пожаротушения.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- испытания материалов и контроля качества сварных соединений: образцы сварных соединений, электронные средства для

виртуальных лабораторных работ по испытаниям сварных соединений, ультразвуковые дефектоскопы, наборы инструментов для измерения геометрических параметров шва, керосин, огнетушитель.

Реализация рабочей программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

наборы слесарных инструментов, слесарные верстаки, технологические карты, СИЗ, сварочные столы, установка принудительной вентиляции, тара с песком, сеть переменного тока 220/380В, сварочные выпрямители, инверторный источник питания, комплекты соединительных проводов,

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Для освоения данного модуля необходимо изучение дисциплин общепрофессионального цикла:

Инженерной графики

Материаловедения

Основы экономики организации

Безопасность жизнедеятельности

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): для преподавателей дисциплин – наличие высшего профессионального образования обязательно,

стажировка в машиностроительных предприятиях города не реже 1 раза в три года, опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих производственное обучение:

Мастера: рабочий разряд по профессии не ниже 4, наличие среднего профессионального образования обязательно, стажировка в машиностроительных предприятиях города не реже 1 раза в три года.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

### ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.	Аргументированность и точность определения причин возникновения внешних и внутренних дефектов швов и соединений. Соответствие применяемой терминологии при определении дефектов сварных швов требованиям ГОСТ 3242-79.	Экспертная оценка практической работы. Экспертная оценка выполнения лабораторной работы.  Экспертная оценка практической работы.
ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.	Правильность определения внешних дефектов (подрезов, свищей, трещин и др.) с использованием увеличительных средств Точность определения дефектов сварных швов по окончании сварочных операций в соответствии с требованиями нормативно- технической документации: ГОСТ 5264-80;3242-79	Экспертная оценка на практическом занятии при прохождении производственной практики.  Лабораторный контроль неразрушающими методами  Лабораторный контроль неразрушающими методами дефектоскопии



ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.	Точность соотнесения дефектов сварных соединений согласно ГОСТ 2601-84; 11969-70; 1952191;29273-92 Правильность подготовки наплавляемых поверхностей к устранению дефектов Полнота устранения дефектов формы шва, кратеров, подрезов, наплывов, наружных трещин	Тестирование  Экспертная оценка практической работы  Экспертная оценка практической работы
ПК 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.	Точность оформления документации по контролю качества сварки согласно нормативным документам ГОСТ 3242-79.	Экспертная оценка результатов выполнения практической работы  Комплексный экзамен по модулю.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование постановки цели, выбора и применения методов и способов при определении качества сварки	Экспертная оценка решения ситуационных задач. Наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе учебной и производственной практики
ОК 2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, возникающих в процессе учебной деятельности, нести за них ответственность.	Наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях и в процессе учебной деятельности

<p>ОК 3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>- отбор и использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач при оценке качества сварки.</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях и в процессе учебной и производственной практики.</p>
<p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством и потребителями.</p>	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения; с наставниками и др. работающими в ходе производственной практики.</p>	<p>Наблюдение за ролью обучающихся на практических занятиях</p>





#### 4.2 Информационное обеспечение обучения

№	Автор	Название	Изда- тель- ство	Гриф из- да- ния	Год из- да- ния	Кол- во в биб- лио- теке	Нали- чие на элек- трон- ных носи- телях	Элек- тронные уч. посо- бия
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3.2.1 Основная литература</b>								
3.2.1.1	Овчинни- ков В.В.	Контроль качества сварных соедине- ний,	ОИЦ Акаде- мия;		2016	20		
3.2.1.2	Овчинни- ков В.В.	Контроль качества сварных соедине- ний. Практикум	ОИЦ Акаде- мия;		2015	20		
3.2.1.3	Овчинни- ков В.В.	Расчеты и проектирование сварных конструк- ций	ОИЦ Акаде- мия;		2015	20		
3.2.1.4	Акулович Л.М., Ше- лег В.К.	Основы автоматизи- рованного проек- тирования техноло- гических процессов в машиностроении	М.:ИНФ РА-М		2016	/1		<a href="http://znani.um.com/catalog/product/555256">http://znani.um.com/catalog/product/555256</a>
3.2.1.5	Юсупов Р.Х.	Основы ав- томатизированных систем управления технологическими процессами	М.:Инфр а- Инжене- рия		2018	/1		<a href="http://znani.um.com/catalog/product/989081">http://znani.um.com/catalog/product/989081</a>
3.2.1.6								
<b>3.2.2 Программно-информационное обеспечение, Интернет-ресурсы</b>								
3.2.7.1								
3.2.7.2								
3.2.7.5								
3.2.7.6								
3.2.7.7								
3.2.7.8								
3.2.7.9								