

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**

(очная форма обучения)

2017 г.

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ. 01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по профессии

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №50 от 29.01.2016 г., зарегистрированного Министерством юстиции рег. № 41197 от 24.02.2016 г. относящейся к укрупненной группе профессий

15.00.00 Машиностроение,

по направлению подготовки

**Инженерное дело, технологии и технические науки**

С учетом требований профессионального стандарта «Сварщик», утвержденного приказом Минтруда России № 701н от 28.11.2013 г. (зарегистрировано в Минюсте России 13.02.2014г. рег.№ 31301)

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области «Аткарский политехнический лицей»

Разработчики:

Федотова В.Ю.-преподаватель, Черняева К.В.-преподаватель, Сидельникова Т.В.-преподаватель, Карпов А.В.-мастер п/о

**РАССМОТРЕНО**

**ОДОБРЕНО**

Педагогическим Советом протокол №

\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

на заседании

методической комиссии

промышленного цикла

протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика примерной рабочей программы профессионального модуля	4
2. Структура и содержание профессионального модуля .....	10
3. Примерные условия реализации программы .....	34
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности) .....	42

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения примерной программы

Примерная программа профессионального модуля (далее – Программа) является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Примерная ООП СПО разработана в целях внедрения международных стандартов подготовки высококвалифицированных рабочих кадров с учетом передового международного опыта движения WSI, компетенций WSR «Сварочные технологии», ПС «Сварщик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 ноября 2013г. №701н, а также интересов работодателей в части освоения дополнительных видов профессиональной деятельности, обусловленных требованиями к компетенции WSR «Сварочные технологии».

## 1.2. Используемые сокращения

В настоящей Программе используются следующие сокращения:

ООП - основная образовательная программа;

ПООП - примерная основная образовательная программа;

СПО - среднее профессиональное образование;

ФГОС - федеральный государственный образовательный стандарт;

ППКРС - программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии;

ОК - общая компетенция;

ОП – общепрофессиональный модуль;

ПК - профессиональная компетенция;

ПМ - профессиональный модуль;

МДК - междисциплинарный курс;

WSR - WorldSkills Russia

WSI - WorldSkills International

ПС – профессиональный стандарт.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель преподавания профессионального модуля 01 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки» - сформировать у обучающихся

теоретические знания и практические навыки для проведения подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистки и контроля сварных швов после сварки.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности: «Проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки» и соответствующие ему профессиональные компетенции:

<b>Код</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>
ПК1.1	Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.
ПК1.2	Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.
ПК1.3	Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
ПК1.5	Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.
ПК1.6	Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку
ПК1.7	Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла
ПК 1.8	Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.
ПК 1.9	Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

<b>Код</b>	<b>Общие компетенции</b>
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в

	профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой;</li> <li>– выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;</li> <li>– выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках;</li> <li>– эксплуатации оборудования для сварки;</li> <li>– выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок;</li> <li>– выполнения зачистки швов после сварки;</li> <li>– использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва;</li> <li>– определения причин дефектов сварочных швов и соединений;</li> <li>– предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах;</li> <li>– чтения чертежей и спецификаций, оформленных в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями ТО WSR/WSI*.</li> <li>– чтения производственно-технологической документации сварочных процессов, оформленной в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями ТО WSR/WSI*.</li> </ul>
<b>уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;</li> <li>– проверять работоспособность и исправность оборудования</li> </ul>

	<p>поста для сварки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;</li> <li>– выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документацией по сварке;</li> <li>– применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;</li> <li>– зачищать швы после сварки;</li> <li>– пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций</li> <li>– пользоваться чертежами и спецификациями, оформленными в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями ТО WSR/WSI *;</li> <li>– пользоваться производственно-технологической документацией сварочных процессов, оформленной в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями ТО WSR/WSI *.</li> </ul>
<p><b>знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения);</li> <li>– необходимость проведения подогрева при сварке;</li> <li>– классификацию и общие представления о методах и способах сварки;</li> <li>– основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;</li> <li>– влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва;</li> <li>– основные типы, конструктивные элементы, разделки</li> </ul>

	<p>кромки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы технологии сварочного производства;</li> <li>– виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;</li> <li>– основные правила чтения технологической документации;</li> <li>– типы дефектов сварного шва;</li> <li>– методы неразрушающего контроля;</li> <li>– причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;</li> <li>– способы устранения дефектов сварных швов;</li> <li>– правила подготовки кромок изделий под сварку;</li> <li>– устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;</li> <li>– правила сборки элементов конструкции под сварку;</li> <li>– порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;</li> <li>– устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;</li> <li>– правила технической эксплуатации электроустановок;</li> <li>– классификацию сварочного оборудования;</li> <li>– основные принципы работы источников питания для сварки.</li> <li>– конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах, оформленных в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями ТО WSR/WSI *;</li> <li>– правила чтения технологической документации, оформленной в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями ТО WSR/WSI *.</li> </ul>
<p><b>Примечание:</b> * - практический опыт, знания и умения, соответствующие требованиям ТО WSR/WSI.</p>	



Общие и профессиональные компетенции, указанные во ФГОС СПО по профессии 15.1.5 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) и данной Программе дополнены на основе:

- анализа требований ПС «Сварщик»;
- анализа требований регламента WorldSkills Russia по компетенции «Сварочные технологии»;
- анализа актуального состояния и перспектив развития регионального рынка труда.
- обсуждения с заинтересованными работодателями.

Данный модуль включает практические занятия, виды работ по учебной и производственной практике, с учетом освоенного в рамках примерной ООП СПО теоретического материала, перечисленного в п.2.2.

Данный модуль предполагает использование времени вариативной части примерной ООП СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Рекомендуемое количество часов на освоение Программы:

всего – 396 часов, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося 252 часа, включая:

- обязательной аудиторной нагрузки обучающегося – 168 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 84 часов;
- учебной практики (производственное обучение) – 72 часа;
- производственной практики – 72 часа.

Инвариантная часть составляет – 120 часов. Вариативная часть составляет – 132 часа.

Введенные требования из ТО WSR:

- «Чтение чертежей и спецификаций, оформленных в соответствии с требованиями ISO 2553 и ANSI/AWS A2.4»;

- «Выбор и изменение параметров режима сварки в соответствии с требуемым сварочным процессом, оформленным в соответствии с требованиями ISO 15609-1».

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	производственная часов
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая проект (работа), часов	всего, часов	в т.ч., курсовой проект (работа), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.3, 1.4	<b>МДК01.01</b> Основы технологии сварки и сварочное оборудование	65	50	25	-	15	-		-
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.9	<b>МДК 01.02</b> Технология производства сварных конструкций	67	50	25	-	17	-		-
ПК 1.1, ПК 1.5, ПК	<b>МДК01.03</b>	45	32	16	-	13	-		-

1.6, ПК 1.8	Подготовительные и сборочные операции перед сваркой								
ПК 1.9	<b>МДК 01.04</b> Контроль качества сварных соединений	<b>48</b>	<b>32</b>	16	-	<b>16</b>	-		-
ПК 1.2	<b>МДК01.05</b> Нормативно-техническая документация и система аттестации в сварочном производстве	<b>48</b>	<b>32</b>	16	-	<b>16</b>	-	-	-
ПК 1.1	<b>МДК01.06</b> Технический английский язык	<b>78</b>	<b>52</b>	42	-	<b>26</b>	-	-	-
	<b>Производственная практика, часов</b>	<b>180</b>							<b>180</b>
	<b>Всего:</b>	<b>711</b>	<b>248</b>	88	-	<b>103</b>	-	<b>72</b>	<b>72</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
1	2		3
<b>Раздел 1. Основы технологии сварки и сварочное оборудование</b>			
<b>МДК.01.01. Основы технологии сварки и сварочное оборудование.</b>			<b>65</b>
<b>Тема 1.1. Основы технологии сварки.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>23</b>
	<b>1. Основы технологии сварки.</b>	2	
	<b>2. Электрическая сварочная дуга.</b>	2	
	<b>Тематика учебных занятий.</b>		
	Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполнения работ. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения.		
	Классификация способов сварки. Металлургические процессы при сварке плавлением		
	Кристаллизация металла в сварочной ванне		
	Свариваемость металлов и технологическая прочность. Особенности свариваемости алюминия и высоколегированных сталей.		
	Сварочные напряжения и деформации		

	<b>Практические занятия:</b> Виды дуговой сварки плавлением		
	Типы сварных соединений и их условное обозначение.		
	Разделка кромок под сварку		
	Строение сварочной дуги		
	Изучения взаимодействия сварочных процессов		
	Кристаллизация металла шва		
	Сварочное напряжение и деформация		
<b>Тема 1.2. Сварочное оборудование для дуговых способов сварки.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>22</b>
	<b>1. Сварочное оборудование для дуговых способов сварки.</b>	2	
	<b>Тематика учебных занятий.</b>		
	Общие сведения об источниках питания сварочной дуги их классификация. Свойства и характеристики источников питания.		
	Сварочные трансформаторы. Конструкция, назначение, принцип действия. Виды трансформаторов и особенности их конструкции.		
	<b>Практические занятия:</b> Источники питания сварочной дуги		
	Устройство и принцип работы трансформатора		
	Устройство и принцип работы тиристоров		
	Устройство и принцип работы инверторного выпрямителя		
	Инверторные сварочные выпрямители Устройство и принцип действия сварочного генератора		
<b>Дифференцированный зачёт</b>			<b>2</b>

<p><b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;</li> <li>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;</li> <li>- подготовка к контрольным работам;</li> <li>- подготовка и защита рефератов.</li> </ul>	<p><b>15</b></p>
<p>Тематика рефератов в ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация способов сварки.</li> <li>2. Расчётная оценка свариваемости сталей с учётом толщины и металла и выбор параметров предварительного подогрева с учётом эквивалента углерода.</li> <li>3. Особенности свариваемости алюминия и его сплавов. Сложности при сварке и меры борьбы с ними*.</li> <li>4. Особенности свариваемости высоколегированных сталей аустенитного класса. Сложности при сварке и меры борьбы с ними*.</li> <li>5. Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций.</li> <li>6. Термические способы правки сварных конструкций.</li> <li>7. Строение сварочной дуги.</li> <li>8. Виды переноса металла при дуговой сварке плавящимся электродом в защитном газе и их связь с режимом сварки.</li> <li>9. Трансформаторы с увеличенным рассеянием.</li> <li>10. Трансформаторы с нормальным рассеянием.</li> <li>11. Способы регулировки силы тока в сварочных трансформаторах.</li> <li>12. Преимущества инверторных сварочных выпрямителей перед трансформаторными и тиристорными выпрямителями.</li> <li>13. Коллекторные и вентильные генераторы. Различия в конструкции. Преимущества и недостатки.</li> <li>14. Специализированные источники питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом. Отличительные характеристики. Примеры марок*.</li> <li>15. Синергетические системы управления современными источниками питания. Принцип работы, основные</li> </ol>	

отличительные возможности*.			
<b>Учебная практика раздела 1.</b> <b>Виды работ:</b> 1. Инструктаж по охране труда и технике безопасности при работе с электрооборудованием. 2. Формирование сварочной ванны в различных пространственных положениях. 3. Возбуждение сварочной дуги. 4. Магнитное дутьё при сварке. 5. Демонстрация видов переноса электродного металла. 6. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочным трансформатором.  7. Подготовка, настройка и порядок работы с выпрямителем, управляемым трансформатором, тиристорным и транзисторным выпрямителями. 8. Подготовка, настройка и порядок работы с инверторным выпрямителем. 9. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочным генератором. 10. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для сварки неплавящимся электродом* 11. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом* 12. Изучение правил эксплуатации и обслуживания источников питания. 13. Выполнение комплексной работы в соответствии с ТО WSR.*			<b>24</b>
<b>Раздел 2. Технология производства сварных конструкций.</b>			
<b>МДК.01.02. Технология производства сварных конструкций.</b>			<b>50</b>
	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>25</b>
	<b>1. Технологичность сварных конструкций.</b>	2	
	<b>2. Заготовительные операции технологического процесса производства сварных конструкций.</b>	2	

<b>Тема 2.1. Технологичность сварных конструкций и заготовительные операции.</b>	<b>Тематика учебных занятий.</b>		
	Технологическая классификация сварных конструкций. Технологичность сварных конструкций.		
	Общие понятия о технологическом процессе изготовления сварных конструкций. Технология заготовительного производства.		
	Правка и гибка металла.		
	Механическая резка металла.		
	<b>Практическое занятие:</b> Составление маршрутных карт Изучить этапы проектирования сварных конструкций Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: отработка навыков резки, рубки, гибки и правки металла. Изучение работы стали на растяжение Расчет геометрических параметров		25
	<b>Содержание</b>		<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 2.2. Технология изготовления сварных конструкций.</b>	<b>1. Технология изготовления сварных конструкций</b>	2	25
	<b>Тематика учебных занятий.</b>		
	Технология изготовления решётчатых конструкций.		
	Технология изготовления сварных балок.		
	Изучение оборудования для механизированной гибки		
	Расчет конструкции таврового соединения		
Изучение оборудования для механизированной резки			
Технология изготовления оболочковых конструкций.			



Технология сварки трубопроводов.	
Порядок сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различных диаметров в различных пространственных положениях.	
<b>Дифференцированный зачет</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;</li> <li>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;</li> <li>- подготовка к контрольным работам;</li> <li>- подготовка и защита рефератов.</li> </ul> <p><b>Примерная тематика рефератов в ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примеры технологичных и нетехнологичных сварных конструкций.</li> <li>2. Схематичное представление технологического процесса изготовления сварных конструкций (в общем виде).</li> <li>3. Современное оборудование для правки металла различной толщины.</li> <li>4. Современное оборудование для гибки металла различной толщины.</li> <li>5. Гильотинные ножницы для резки металла.</li> <li>6. Пресс-ножницы для резки фасонного проката.</li> <li>7. Дисковые ножницы для резки по непрямолинейной траектории.</li> <li>8. Газовая резка металла.</li> </ol>	<b>17</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Резка металла сжатой дугой.</li> <li>10. Лазерная резка металла.</li> <li>11. Технология изготовления строительных полигональных ферм.</li> <li>12. Технология изготовления корпусов сосудов, работающих под давлением.</li> <li>13. Технология сборки и монтажной сварки трубопроводов.</li> </ol>	

<b>Раздел 3. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.</b>			
<b>МДК.01.03. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.</b>			<b>32</b>
<b>Тема 3.1. Подготовительные операции перед сваркой.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>
	<b>1. Подготовительные операции перед сваркой.</b>	2	
	<b>2. Сварные соединения и швы.</b>	2	
	<b>Тематика учебных занятий.</b>		
	Разделка кромок под сварку. Требования к поверхностям свариваемых элементов, необходимость зачистки исходного металла. Предварительная зачистка свариваемых кромок перед сваркой. Особенности подготовки кромок алюминия и его сплавов под сварку.		
	Выполнение предварительного подогрева. Способы подогрева кромок перед сваркой. Виды применяемого оборудования.		
	Разметка металла. Отклонения формы и расположения поверхностей, средства измерения электросварщика и правила их эксплуатации.		
	Классификация сварных швов, типы разделки кромок под сварку. Обозначение сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика.		
	<b>Практическое занятие:</b> Изучение разделки кромок под сварку. Зачистка сварных швов		
	Подготовка деталей и сборка под сварку. Типы сварных швов и их условное обозначение.		

	Расположение швов в пространстве Чтение чертежей и технологической документации			
<b>Тема 3.2. Сборка конструкций под сварку.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>	
	<b>1. Сборочно-сварочные приспособления.</b>	2		
	<b>2. Сборка деталей под сварку.</b>	2		
	<b>Тематика учебных занятий .</b>			
	Способы сборки под сварку и применяемое оборудование, инструмент, оснастка. Классификация и назначение сборочно-сварочной оснастки. Переносные универсальные сборочные приспособления.			
	Специализированные сборочно-сварочные приспособления. Универсальные сборочно-сварочные приспособления. Виды и способы сборки деталей под сварку.			
	Установка необходимого зазора при сборке. Приспособления для защиты обратной стороны сварного шва (для поддува защитного газа). Проверка точности сборки. Правила наложения прихваток.			
	<b>Практические занятия:</b> Отработка навыков сборки по разметке простых			

конструкций с применением универсальных переносных сборочных приспособлений.	
Типы сварных швов и их условное обозначение. Расположение швов в пространстве.	
<b>Дифференцированный зачет</b>	2
<p align="center"><b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 3.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;</li> <li>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;</li> <li>- подготовка к контрольным работам;</li> <li>- подготовка и защита рефератов.</li> </ul> <p><b>Примерная тематика рефератов в ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы сварных соединений листовых конструкций. Параметры подготовки и сборки. Нормативные документы на подготовку и сборку листов под сварку.</li> <li>2. Типы сварных соединений трубопроводов. Параметры подготовки и сборки. Нормативные документы на подготовку и сборку трубопроводов под сварку.</li> <li>3. Дефекты подготовки и сборки кромок под сварку. Причины образования, способы и схемы измерения.</li> <li>4. Разметка с применением проекционного способа.</li> <li>5. Лазерная разметка.</li> <li>6. Специальные символы в обозначении сварных швов на чертежах – сварка на монтаже, сварка по замкнутому контуру, усиление шва снять и пр. Расшифровка, правила нанесения на чертежах.</li> <li>7. Особенности подготовки под сварку кромок конструкций из высоколегированных сталей аустенитного</li> </ol>	8

<p>класса*.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Особенности подготовки под сварку кромок конструкций из алюминия и его сплавов*.</li> <li>9. Типовая конструкция УСП – универсального сборочно-сварочного приспособления</li> <li>10. Базировочные, прижимные и зажимные элементы УСП: виды, конструкция, назначение.</li> <li>11. Правила прихватки плоских листовых конструкций.</li> <li>12. Правила прихватки при сборке двутавровых балок.</li> <li>13. Правила прихватки при сборке трубопроводов малого диаметра (до 40 мм).</li> <li>14. Правила прихватки при сборке трубопроводов большого диаметра (до 1220 мм).</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Учебная практика раздела 3.</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.</li> <li>2. Разделка кромок под сварку.</li> <li>3. Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону.</li> <li>4. Разметка при помощи лазерных ручных инструментов (нивелир, уровень).</li> <li>5. Очистка поверхности пластин и труб металлической щеткой, опиливание ребер и плоскостей пластин, опиливание труб.</li> <li>6. Подготовка под сварку кромок пластин из алюминиевых сплавов. Шабрение, обезжиривание*.</li> <li>7. Измерение параметров подготовки кромок под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).</li> <li>8. Измерение параметров сборки элементов конструкций под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).</li> <li>9. Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки. Допускаемое</li> </ol>	<p><b>24</b></p>

<p>остаточное давление в баллонах.</p> <p>10. Установка редуктора на баллон, регулирование давления. Присоединение шлангов.</p> <p>11. Наложение прихваток. Прихватка пластин толщиной 2, 3 и 4 мм. Прихватка пластин толщиной до 1 мм с отбортовкой кромок.</p> <p>12. Сборка деталей в приспособлениях. Контроль качества сборки под сварку.</p> <p>13. Выполнение комплексной работы в соответствии с ТО WSR.*</p>			
<b>Раздел 4. Контроль качества сварных соединений.</b>			
<b>МДК.01.04. Контроль качества сварных соединений.</b>			<b>32</b>
<b>Тема 4.1. Дефекты сварных соединений.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>
	<b>1. Дефекты сварных соединений</b>	2	
	<b>2. Классификация методов контроля качества сварных соединений</b>	2	
	<b>Тематика учебных занятий.</b>		
	Классификация дефектов сварных соединений. Классификация методов контроля качества сварных соединений.		
	Причины образования основных видов дефектов.		
	Методы исправления дефектов сварных соединений.		
<b>Тема 4.2. Контроль качества сварных соединений.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>
	<b>1. Внешний осмотр и измерение сварных соединений.</b>	2	
	<b>2. Неразрушающие методы контроля качества сварных</b>	2	

<b>соединений и определение механических свойств.</b>		
<b>Тематика учебных занятий.</b>		
Классификация методов неразрушающего контроля. Внешний осмотр и измерение готовых сварных соединений. Схемы измерений и инструмент, применяемый для внешнего осмотра и измерений готовых сварных соединений.		
<b>Практическое занятия:</b> Наружные дефекты сварного соединения. Дефекты корня шва.		
Метод контроля качества сварных соединений. Контроль прихваток внешним осмотром. Внутренние дефекты сварного соединения.		
Способы исправления дефектов.		
<b>Дифференцированный зачет</b>		2
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 4.</b>		

<p>оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;  - подготовка к контрольным работам;  - подготовка и защита рефератов.</p> <p><b>Тематика рефератов в ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды поверхностных дефектов сварных швов, причины их образования и меры предотвращения.</li> <li>2. Дефекты несплошности в сварных швах, причины их образования и меры предотвращения.</li> <li>3. Виды трещин в сварных швах, причины их образования и меры предотвращения.</li> <li>4. Связь дефектов подготовки и сборки с образованием дефектов сварки.</li> <li>5. Специфические дефекты в сварных соединениях конструкций их алюминия и его сплавов, и причины их образования*.</li> <li>6. Шаблоны сварщика – УШС, шаблон Красовского, калибры угловых швов: конструкция, назначение, схемы измерения параметров.</li> <li>7. Схемы измерения основных дефектов подготовки и сборки с применением шаблона УШС-3.</li> <li>8. Схемы измерения основных поверхностных дефектов шва с применением шаблона УШС-3.</li> <li>9. Радиографический контроль сварных швов.</li> <li>10. Цветная дефектоскопия.</li> <li>11. Контроль течеисканием.</li> <li>12. Испытание сварного соединения на растяжение.</li> <li>13. Испытание сварного соединения на статический изгиб.</li> <li>14. Испытание сварного соединения на ударный изгиб.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Учебная практика раздела 4.</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p>	<p><b>24</b></p>



<p>1. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.</p> <p>2. Визуальный контроль качества сварных соединений невооружённым глазом и с применением оптических инструментов (луп, эндоскопов).</p> <p>3. Измерительный контроль качества сборки плоских элементов и труб с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения.</p> <p>4. Измерительный контроль качества параметров сварных швов и размеров поверхностных дефектов на металле и в сварном шве на плоских элементах и трубах, с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения.</p> <p>5. Контроль сварных швов на герметичность – гидравлические испытания.</p> <p>6. Контроль сварных швов на герметичность – пневматические испытания с погружением образца в воду.</p> <p>7. Контроль проникающими веществами – цветная дефектоскопия.</p> <p>8. Выполнение комплексной работы в соответствии с ТО WSR.*</p>				
<b>Раздел 5. Нормативно-техническая документация и система аттестации в сварочном производстве.</b>		<b>32</b>		
<b>МДК.01.05 Нормативно-техническая документация и система аттестации в сварочном производстве.</b>		<b>32</b>		
<b>Тема 5.1. Нормативно-техническая документация в сварочном производстве.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>	
	<b>1. Нормативно-техническая документация.</b>	2		
	<b>2. Производственно-технологическая документация по сварке.</b>	2		
	<b>Тематика учебных занятий.</b>			
	Общая характеристика нормативно-технических документов.			
	Российская национальная система нормативной документации по сварке.			
	Назначение нормативно-технической документации по сварке, её содержание и			

	применение.			
	Зарубежные системы нормативно-технической документации по сварке*.			
	Производственно-технологическая документация по сварке: состав, структура.			
	Карта технологического процесса сварки: виды, содержание, примеры.			
	<b>Практическое занятия:</b> Чтение карты технологического процесса сварки сварного соединения.			
	Разработка карты технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Ручная дуговая сварка.			
	Разработка карты технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Ручная аргодуговая сварка.			
	Разработка карты технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Механизированная сварка плавящимся электродом.			
<b>Тема 5.2. Система аттестации в сварочном производстве*.</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>16</b>	
	<b>1. Система аттестации в сварочном производстве.</b>	2		
	<b>2. Система сертификации в сварочном производстве.</b>	2		
	<b>Тематика учебных занятий.</b>			
	Система аттестации сварочного производства.			
	Аттестация персонала в области сварочного производства, обозначения способов			

сварки и положений при сварке. Методы контроля и испытаний контрольных сварных соединений.	
<b>Практическое занятие:</b> Чтение удостоверения сварщика и области распространения аттестации.	
Аттестация сварочного оборудования. Технические требования к сварочному оборудованию, методы настройки и испытаний.	
Аттестация сварочных материалов.	
Аттестация сварочных технологий. Обозначение процессов сварки, состав и структура технологической документации.	
Сертификация в сварочном производстве.	
<b>Контрольное занятие:</b> Система аттестации сварочного производства в РФ.	
<b>Дифференцированный зачёт</b>	2
<p><b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 5.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;</li> <li>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;</li> <li>- подготовка к контрольным работам;</li> <li>- подготовка и защита рефератов.</li> </ul> <p><b>Примерная тематика рефератов в ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав технологической инструкции по сварке.</li> <li>2. Группы опасных технических устройств*.</li> </ol>	<b>16</b>

3. Примеры нормативно-технической документации РФ по группам опасных технических устройств.		
4. Регламент проведения практического экзамена при аттестации сварщика (специалиста сварочного производства I уровня)*.		
5. Карта технологического процесса сварки при аттестации сварщика*.		
6. Процедура аттестации технологии сварки. Виды испытаний сварных соединений*.		
7. Карта технологического процесса сварки при аттестации технологии сварки*.		
<b>Раздел 6. Технический английский язык*.</b>		<b>52</b>
<b>МДК.01.06. Технический английский язык*.</b>		<b>52</b>
<b>Тема 6.1. Материалы и оборудование</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>
	<b>1. Основные термины и определения в сварке*.</b>	3
	<b>2. Обозначения способов сварки по ISO и по стандартам Американского сварочного общества (AWS)*.</b>	3
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>24</b>
	Металлы. Работа с лексикой по теме	2
	Работа с текстом «Metals»	2
	Металлы и неметаллы. Работа с текстом	2
	Стали. Работа с текстом	2
	Стали. Прошедшее простое время. Лексико-грамматические упражнения	2
	Инструменты. Работа с текстом	2
	Инструменты. Модальные глаголы. Лексико-грамматические упражнения	2
	Меры и формы. Работа с лексикой	2

	Меры и формы. Настоящее продолженное время		2	
	Металлы. Материалы и вещества. Лексико-грамматические упражнения		2	
	Стали. Инструменты. Лексико-грамматические упражнения		2	
	Меры и формы. Лексико-грамматические упражнения		2	
<b>Тема 6.2. Технология сварочного производства</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	6	
	<b>1. Условное обозначение сварных швов на чертежах по ISO и AWS*.</b>	3		
	<b>2. Карты технологического процесса сварки*.</b>	3		
	<b>Тематика учебных занятий.</b>			
	Работа с текстом. Виды сварки			2
	Электродуговая сварка. Работа с текстом			2
	Лазерная сварка. Работа с текстом			2
<b>Тема 6.3 Межличностные отношения (производственные)</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	10	
	<b>Изучение правил техники безопасности на производстве</b>	3		
	<b>Важность соблюдения инструкций по предотвращению несчастных случаев</b>	3		
	<b>Тематика учебных занятий.</b>			
	Работа с текстом Базовые принципы сварки			2
	Инструкция. Терминология			2
	Инструкция. Особенности написания			2
	Составление своей инструкции			2
	Чтение и перевод инструкций			2
<b>Тема 6.4 Экология</b>	<b>Содержание</b>	<b>Уровень освоения</b>	12	

Влияние сварки на здоровье человека	3	
Влияние сварки на экологию	3	
Работа с текстом		2
Лексико-грамматические упражнения по теме		2
Презентации учащихся		2
Урок-викторина		2
Работа с текстом Альтернативные виды сварки		2
Итоговая контрольная работа		2
Экзамен		
<p align="center"><b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 6.</b></p> <p>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;</p> <p>- работа с учебником и составление плана-конспекта, словаря профессиональных терминов;</p> <p>- перевод дополнительных текстов;</p> <p>- подготовка докладов и рефератов по профессиональным темам;</p> <p><b>Примерная тематика рефератов в ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Маркировка электродов по стандартам Евросоюза (стандарты ISO)*.</li> <li>2. Маркировка электродов по стандартам Американского сварочного общества (стандарты AWS)*.</li> <li>3. Обозначение сварочных материалов для сварки в защитных газах по требованиям стандартов серии ISO и AWS*.</li> <li>4. Обозначение порошковых проволок по требованиям стандартов серии ISO и AWS*.</li> <li>5. Условные обозначения различных видов неразрушающего контроля (по AWS)*.</li> <li>6. Документы, регламентирующие требования к качеству сварных соединений*.</li> </ol>		26

**Производственная практика ПМ 01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных**

**швов после сварки.**

**Виды работ:**

1. Техника безопасности при слесарных, сборочных работах и работах с газовыми баллонами.
2. Подготовка оборудования к сварке:
  - подготовка источников питания для ручной дуговой сварки
  - подготовка источников питания (установок) для ручной аргонодуговой сварки, газового оборудования и оборудования для поддува
  - подготовка источников питания (установок) для частично механизированной сварки плавлением в защитном газе, и газового оборудования поста.
3. Выполнение текущего и периодического обслуживания сварочного оборудования для ручной дуговой сварки, ручной аргонодуговой сварки и механизированной сварки плавлением в защитном газе.
4. Настройка специальных функций специализированных источников питания для сварки неплавящимся электродом постоянного, переменного тока и импульсных, а также источников питания для импульсно- дуговой сварки плавящимся электродом\*
5. Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: резка, рубка, гибка и правка металла.
6. Выполнение предварительной зачистки свариваемых кромок из углеродистых и высоколегированных сталей перед сваркой. Подготовка кромок алюминия и его сплавов под сварку\*.
7. Выполнение предварительного подогрева перед сваркой с применением газового пламени, а также радиационных или индукционных нагревателей.
8. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных по системе ЕСКД.
9. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ISO 2553
10. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ANSI/AWS A2.4 и AWS A3.0\*.
11. Выполнение разметки заготовок по чертежу (ЕСКД, ISO 2553, ANSI/AWS A2.4\*).
12. Выполнение по чертежу сборки конструкций из углеродистых и высоколегированных сталей, а также алюминия и его сплавов под сварку с применением сборочных приспособлений:
  - переносных универсальных сборочных приспособлений
  - Универсальных сборочно-сварочных приспособлений

72

<p>14. Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку</p> <p>15. Выполнение визуально-измерительного контроля геометрии готовых сварных узлов на соответствие требованиям чертежа</p> <p>16. Выполнение визуально-измерительного контроля размеров и формы сварных швов в узлах. Выявление и измерение типичных поверхностных дефектов в сварных швах.</p> <p>17. Выполнение пневматических испытаний герметичности сварной конструкции</p> <p>18. Выполнение гидравлических испытаний герметичности сварной конструкции</p> <p>19. Чтение карт технологического процесса сварки, оформленных по требованиям ЕСТД.</p> <p>20. Чтение технологических карт сварки оформленных по требованиям ISO 15609-1*</p> <p><b>Примечания:</b></p> <p>1. * - Виды аудиторных занятий, внеаудиторной работы, работ учебной и производственной практик, соответствующие требованиям ТО WSR/WSI «Сварочные технологии».</p> <p><b>Экзамен квалификационный</b></p>	
<b>ВСЕГО</b>	711





### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 13.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация Программы осуществляется при наличии:

- учебного кабинета теоретических основ сварки и резки металлов -1;
- сварочной лаборатории -1;
- учебного кабинета иностранного языка – 1;
- слесарных мастерских – 1;
- сварочного полигона – 1;
- лаборатории механических испытаний;
- станочных мастерских.

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета теоретических основ сварки и резки металлов:**

- Рабочее место преподавателя;
- Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- Комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия);
- Наглядные пособия:
  - макеты, демонстрирующие конструкцию источников питания;
  - макеты сборочного оборудования;
  - плакаты с конструкцией источников, демонстрационные стенды;
  - плакаты с технологическими цепочками изготовления отдельных видов сварных конструкций;
  - демонстрационные стенды со вспомогательными инструментами;
  - комплект видеофильмов с описанием технологических процессов изготовления различных сварных конструкций по учебному плану – решётчатых конструкций, балок, резервуаров (горизонтальных и вертикальных), монтажу трубопроводов и т.п.).

#### **Технические средства обучения:**

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- экран.

#### **Оборудование сварочной лаборатории:**

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся - по количеству обучающихся;
- комплект образцов сварных соединений труб и пластин из углеродистой и легированной стали, цветных металлов и сплавов, в т. ч. с дефектами (не менее, чем по три образца со стыковыми швами пластин и труб, сваренных в различных пространственных положениях из углеродистой, легированной стали, цветных металлов и сплавов соответственно; не менее, чем по три образца со угловыми швами пластин, сваренных в различных пространственных положениях из углеродистой, легированной стали, цветных металлов и сплавов соответственно);
- наглядные пособия (плакаты со схемами и порядком проведения отдельных видов контроля качества, демонстрационные стенды с образцами сварных швов, в которых наблюдаются различные дефекты сварки).

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета иностранного языка:**

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- Комплект учебно-методической документации (учебники, словари, учебные пособия, примеры чертежей и технологических карт по зарубежным стандартам)\*;
- Наглядные пособия (плакаты, демонстрационные стенды)\*.

#### **Технические средства обучения:**

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

- мультимедийный проектор;
- экран.

**Оборудование слесарной мастерской:**

- рабочее место преподавателя;
- вытяжная и приточная вентиляция;
- верстак слесарный с индивидуальным освещением и защитными экранами - по количеству обучающихся серии ВС-1 (или аналог) - по количеству обучающихся;
- разметочный и слесарный инструмент - по количеству обучающихся;
- радиально-сверлильный станок модели МН-25Л или аналог – 1 шт.;
- стационарный ручной листогибочный станок ЛГС-3000 (или аналог) - не менее 1 шт.;
- заточной станок универсальный марки ЗЕ642 (или аналог) - не менее 1 шт.;
- рычажные ножницы марки Metalmaster MTS (или аналог) - не менее 1 шт.;
- гильотинные ножницы марки НА3121 или НА 3121 (или аналог) - не менее 1 шт.;
- переносные сборочные приспособления (комплект) – трубки, винтовые стяжки, угловые стяжки, магнитные упоры - не менее 1 шт. на двоих обучающихся;
- наружный центратор для сборки труб ЦЗН-111 (или аналог) (для Ш до 114 мм), ЦЗН-151 (или аналог) (для Ш 159 -168 мм), ЦЗН- 211 (или аналог) (для Ш 216 мм), ЦЗН - 271 (или аналог) (для Ш 273 мм) – по 1 типоразмеру на каждую сварочную кабину;

внутренний центратор для сборки труб ЦВ-42 (или аналог) (для Ш 426 мм) – не менее 1 шт.  
- набор приспособлений для сварки SP1005 (или аналог) - не менее 1 компл.. на двоих обучающихся;

#### **Оборудование сварочного полигона и рабочих мест сварочного полигона:**

- рабочее место преподавателя;
- место для проведения визуального и измерительного контроля;
- вытяжная и приточная вентиляция;
- измерительный инструмент (универсальные шаблоны сварщика УШС-3, УШС – 4, шаблон Ушерова- Маршака, шаблон Красовского УШК-1, шаблон для измерения катетов швов УШС-2) для контроля сборки соединений под сварку и определения размеров сварных швов - по количеству обучающихся;
- электроинструмент для подготовки кромок и зачистки швов после сварки: угловая шлифовальная машина марки Bosch GWS 7-125, Makita 9069SF (или аналог); портативная кромкофрезерная машинка МКФ-18Р ИТС (или аналог)
- сварочные посты;
- сварочные маски со светофильтром «хамелеон» - по количеству обучающихся;
- индивидуальные средства защиты: спецодежда, спецобувь, перчатки огнестойкие для защиты рук - по количеству обучающихся.

#### **Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:**

- вытяжная вентиляция – по количеству сварочных постов;
- однопостовой источник питания сварочной дуги постоянного тока – не менее 5 шт. марок Форсаж 315М, Kemppi Master MLS 3500 (или их аналоги);
- источник питания сварочной дуги переменного тока - не менее 5 шт. или инверторный источник питания сварочной дуги переменного/постоянного тока с осциллятором - не менее 5 шт. марок Форсаж-315AC/DC, Kemppi MasterTig MLS 2300 ACDC (или их аналоги)\*;
- Источники питания сварочной дуги для механизированной сварки постоянного тока (рекомендуется источник с импульсным управлением) марки: источник питания Форсаж-500 в сочетании с механизмом подачи проволоки Форсаж-МПм или комплектный полуавтомат Kemppi FastMig Pulse 450 с импульсным управлением (или аналог)\*.
- электрододержатель – по 1 шт. на один сварочный пост марок DE2400, ЭД- 40 М Корд (или их аналоги)\*;
- приспособления для сборки и сварки листов и труб в различных пространственных положениях - по 1 шт. на один сварочный пост\*;

- кабели сварочные марки КГ 1Ч50 (два кабеля по 5 м. на каждый пост) и токоподводящие зажимы марок ОК 4 ground clamp, NEVADA 6 (или их аналоги) - по 1 компл. на один сварочный пост\*.

#### **Оборудование лаборатории механических испытаний:**

- стационарный твердомер Роквелла модели ТН-300 или аналог – 1 шт.;
- стационарный твердомер Бринелля модели ТШ-2 или аналог – 1 шт.;
- машина разрывная испытательная модели ИР 5047-50 или аналог с приспособлениями для испытания на изгиб и сжатие и программным обеспечением для проведения испытания и обработки результатов – 1 компл.;
- маятниковый копер модели JB-300В или аналог – 1 шт.
- образцы в виде пластин или дисков из различных металлов – 1 компл.
- рабочее место преподавателя (лаборанта).

#### **Оборудование станочных мастерских:**

- точно-шлифовальный станок модели ТШ-3 или аналог – 1 шт.;
- токарный станок модели JET GHB 1340A или аналог – 1 шт.;
- ленточнопильный станок модели СТЛП-350 или аналог – 1 шт.;
- токарно-винторезный станок модели 16ТВН 25/1000 или аналог – 1 шт.;
- широкоуниверсальный фрезерный станок модели 6Т82Ш или аналог – 1 шт.;
- плоскошлифовальный станок модели ЗД 711 АФ-10 или аналог – 1 шт.;
- радиально-сверлильный станок модели МН-25Л или аналог – 1 шт.

Примечание: \* - оборудование, инструмент, необходимые для формирования практических навыков, соответствующих требованиям ТО WSR/WSI.

### **13.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО/ под общей редакцией Ю.В. Казакова – М.: Издательство «Академия», 2010 – 400 с.
2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2015 – 224 с.

3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2014 – 112 с.

4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений: учебное пособие для СПО/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2014 – 64 с.

5. Милютин В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для СПО/ В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев – М., Издательство «Академия», 2013 – 368 с.

6. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для СПО/ Б.Г. Маслов, Выборнов А.П. – М., Издательство «Академия», 2014 – 288 с.

7. Бернадский В.Н. Англо-русский и русско-английский словарь по сварке (основные термины): словарь/ В.Н. Бернадский, О.С. Осыка, Н.Г. Хоменко и др. - М., изд. «Интернет Инжиниринг», 2010 – 383 с.

Дополнительные источники:

1. Лукьянов В.Ф. Нормативная база технического регулирования в сварочном производстве: справочник / В.Ф. Лукьянов, А.Н. Жабин, А.И. Прилуцкий – М., ООО «БПМ», 2008 – 302 с.

Интернет ресурсы

1. <http://profilgp.ru/page/svarka-angliyskiy-yazyk> - Анго-русский словарь. Сварка

2. [www.svarka.net](http://www.svarka.net)

3. [www.welding.com](http://www.welding.com)

**Нормативные документы:**

1. ПБ 03-273-99. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства – М., изд. ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2014 – 17 с.

2. Руководящий документ РД 03-615-03. Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов – М., изд. ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2014 – 22 с.

3. Руководящий документ РД 03-614-03. Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов – М., изд. ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2014 – 61 с.

4. Руководящий документ РД 03-613-03. Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных

### **13.3. Организация образовательного процесса**

3.3.1 Образовательная организация, реализующая ОПОП СПО, должна обеспечить проведение всех видов дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки, практической работы обучающихся, учебной и производственной практик, предусмотренных учебным планом с учетом действующих санитарных, противопожарных правил и норм.

13.3.2. Реализация настоящей Программы должна обеспечивать:

- выполнение обучающимися практических занятий;
- освоение обучающимися ПМ в условиях созданной соответствующей образовательной среды в образовательной организации или в организациях в зависимости от специфики вида деятельности.

Образовательная организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

13.3.3. Обязательным условием реализации настоящей Программы является предварительное (или параллельное) освоение:

- учебных дисциплин общепрофессионального цикла: ОП 01 «Основы инженерной графики», ОП 04 «Основы материаловедения», ОП 05 «Допуски и технические измерения».

13.3.4. При организации образовательного процесса необходимо соблюдать требования обеспеченности каждого обучающегося современными учебными, учебно-методическим печатными и/или электронными изданиями, учебно-методической документацией и материалами.

Программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам.

13.3.5. Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение.

13.3.6. Реализация настоящей Программы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет во время самостоятельной подготовки.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине общепрофессионального учебного цикла и одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по каждому междисциплинарному курсу (включая электронные базы периодических изданий).

13.3.7. Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по дисциплинам всех учебных циклов, изданными за последние 5 лет.

13.3.8. Организация образовательного процесса выполняется по расписанию в учебных аудиториях.

13.3.9. Консультационная помощь оказывается в рамках установленного программой времени.

13.3.10. Учебная практика производится на базе образовательного учреждения, т.е. на базе мастерских, производственное обучение проводится на предприятиях и должно быть приближено к производственным условиям.

13.3.11. В целях приближения контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности, образовательная организация должна разработать порядок и создать условия для привлечения к процедурам контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, а также экспертизе фонда оценочных средств внешних экспертов – работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций в области сварочного производства.

13.3.12. Реализация настоящей Программы возможна в сетевой форме с использованием ресурсов нескольких образовательных организаций и (или) ресурсных центров. Наряду с образовательными организациями и (или) ресурсными центрами, также могут участвовать иные организации (изготовители сварных конструкций различного назначения, сварочно-монтажные организации и пр.), обладающие ресурсами, необходимыми для осуществления обучения, проведения учебной и производственной практики, предусмотренных настоящей Программой.

Выполнение требований к материально - техническому и учебно-методическому обеспечению в случае реализации настоящей Программы в сетевой форме должно обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого образовательными и иными организациями, участвующими в реализации образовательной программы в сетевой форме.

13.3.13. Специальность «Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))» входит в «Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности», утвержденный Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697.



При поступлении на обучение поступающий должен представить оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и «Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (С изменениями и дополнениями от 15 мая 2013 г., 5 декабря 2014 г). Медицинская справка признается действительной, если она получена не ранее года до дня завершения приема документов и вступительных испытаний.

В случае если у поступающего имеются медицинские противопоказания, установленные приказом Минздравсоцразвития России, образовательная организация обеспечивает его информирование о связанных с указанными противопоказаниями последствиях в период обучения в образовательной организации и последующей профессиональной деятельности.

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

3.4.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по настоящей Программе:

- реализация Программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету (модулю), без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении;

- мастера производственного обучения должны иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в областях, соответствующих профилям обучения и дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика», и иметь на 1 - 2 уровня квалификации по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников;

- преподаватели, мастера производственного обучения, ведущие образовательную деятельность, должны регулярно, не менее 1 раза в 3 года, повышать свою квалификацию по

профилю преподаваемой дисциплины или программы практического обучения, на курсах повышения квалификации или переподготовки, на профильных предприятиях реального сектора экономики, или в профильных ресурсных центрах, в том числе в рамках программ сетевого взаимодействия.

3.4.2. Специфические требования, дополняющие примерные условия реализации образовательной программы СПО:

- для подготовки обучающихся к соревнованиям по WSR, предпочтительна стажировка преподавателей, мастеров производственного обучения и прочих специалистов, участвующих в процессе подготовки, на предприятиях, производящих сварную продукцию, в том числе на аналогичных предприятиях за границей;

- преподаватели, мастера производственного обучения и прочие специалисты, участвующие в процессе подготовки к соревнованиям WSR, должны регулярно проходить тестирование, разработанное для отбора экспертов WSR по соответствующим блокам вопросов (компетенциям). Результаты сдачи тестов по компетенции WSR «Сварочные технологии» должны быть не ниже 80%.

3.4.3. Руководители практики - представители организации, на базе которой проводится практика: должны иметь на 1 - 2 уровня квалификации по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Оценка качества освоения настоящей Программы включает в себя:

- текущий контроль знаний в форме выполнения контрольных работ (в письменной форме) и самостоятельной работы (в письменной или устной форме);

- промежуточную аттестацию студентов в форме дифференцированного зачета;

- государственную итоговую аттестацию.

Для текущего и промежуточного контроля образовательной организацией создаются фонды оценочных средств, предназначенных для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки. Фонды оценочных средств включают средства поэтапного контроля формирования компетенций:

- задания для самостоятельной работы (составление рефератов по темам примерной программы);

- вопросы и задания к зачету / дифференцированному зачету;

- тесты для контроля знаний;

- билеты для квалификационного экзамена;
- контрольные работы;
- практические занятия.

Результаты освоения выражаются в освоении общих и профессиональных компетенций, определенных в программе.

<b>Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.	<p>Чтение чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций оформленных по стандартам РФ.</p> <p>Чтение чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций оформленных на английском языке по стандарту ISO 2553*.</p> <p>Чтение чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций оформленных на английском языке по стандарту AWS A2.4*.</p>
ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.	<p>Чтение конструкторской документации на свариваемую конструкцию</p> <p>Умение пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей выбор сварочных материалов, сборку, сварку и требования к контролю качества конкретных деталей и узлов.</p> <p>Чтение производственно-технологической документации в виде технологических инструкций по сварке и карт технологического процесса сварки, регламентирующих применяемые сварочные материалы, порядок и способы сборки, технологические требования к сварке и контролю качества конкретных деталей и узлов.</p> <p>Чтение производственно-технологической документации сварочных процессов, оформленной</p>

	<p>в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями ТО WSR/WSI *.</p>
<p>ПК 1.3. Проверять оснащённость, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.</p>	<p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p> <p>Знание оснащённости и проверка оснащённости сварочного поста для различных способов ручной и частично механизированной сварки.</p> <p>Проверка работоспособности и исправности оборудования поста для различных способов ручной и частично механизированной сварки.</p> <p>Проверка наличия заземления сварочного поста РД, РАД, МП.</p> <p>Знания правил пользования баллонов со сжатыми и сжиженными газами.</p> <p>Настройка сварочного и вспомогательного оборудования для различных способов сварки согласно требованиям инструкций по эксплуатации и технологических карт сварки.</p> <p>Настройка специализированных источников питания для сварки неплавящимся электродом постоянного, переменного тока и импульсных*.</p> <p>Настройка специализированных источников питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом*.</p>
<p>ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.</p>	<p>Организация рабочего места.</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда.</p> <p>Подбор инструмента и оборудования.</p> <p>Выполнение сборки и подготовки элементов средней сложности и сложных сварных конструкции под ручную и частично механизированную сварку с применением сборочных приспособлений.</p> <p>Выполнение сборки и подготовки элементов</p>

	<p>средней сложности и сложных сварных конструкции под ручную и частично механизированную сварку на прихватках.</p> <p>Применение ручного и механизированного инструмента для зачистки поверхностей под сварку, выполнение типовых слесарных операций, применяемые при подготовке деталей перед сваркой.</p> <p>Применение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке.</p>
<p>ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку</p>	<p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p> <p>Подбор инструмента и оборудования</p> <p>Контроль подготовки элементов конструкций под сварку.</p> <p>Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p>
<p>ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла</p>	<p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p> <p>Выбор способа выполнения предварительного подогрева</p> <p>Подбор оборудования и инвентаря</p> <p>Проведение предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева металла</p> <p>Контроль температуры предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева металла</p>
<p>ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов</p>	<p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p>

<p>после сварки.</p>	<p>Подбор инструмента и оборудования Устранение поверхностных дефектов в сварных швах без последующей заварки, путём зачистки. Удаление поверхностных дефектов в сварных швах после сварки, с подготовкой мест удаления дефектов под последующую заварку.</p>
<p>ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p>	<p>Организация рабочего места Соблюдение требований безопасности труда Подбор инструмента и оборудования Контроль с применением измерительного инструмента сваренных различными способами сварки деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. Контроль с применением измерительного инструмента сваренных различными способами сварки деталей на наличие поверхностных дефектов и соответствие их размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p>
<p>ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>- демонстрация интереса к профессии и освоение профессиональных компетенций с положительным результатом -Анализ ситуации на рынке труда. Быстрая адаптация внутриорганизационным условиям работы.</p>
<p>ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.</p>	<p>- Определение цели порядка работы. - Обобщение результата. - Использование в работе полученные ранее знания умения. - Рациональное распределение времени при выполнении работ.</p>
<p>ОК 3 Анализировать рабочую</p>	<p>- самоанализ, контроль и коррекция результатов</p>

<p>ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы</p>	<p>собственной работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность принимать решения в стандартных и нестандартных производственных ситуациях</li> <li>- Ответственность за свой труд.</li> </ul>
<p>ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективный поиск и использование информации, включая электронные для эффективного выполнения профессиональных задач.</li> </ul>
<p>ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Нахождение, обработка, хранение и передача информации с помощью мультимедийных средств информационно-коммуникативных технологий. Работа с различными прикладными программами.</p>
<p>ОК 6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателям, мастерами, наставниками в ходе обучения и прохождения практики.</li> <li>- Терпимость к другим мнениям и позициям.</li> <li>- Оказание помощи участникам команды.</li> <li>- Нахождение продуктивных способов реагирования в конфликтных ситуациях.</li> <li>- Выполнение обязанностей в соответствии распределением групповой деятельности.</li> </ul>
<p>Примечание: * - освоенные профессиональные компетенции и основные показатели оценки результата, соответствующие требованиям TO WSR/WSI.</p>	