

Учебный модуль профессиональной переподготовки рабочих и служащих по профессии «Электрогазосварщик»

1. **Название модуля:** Подготовка, сборка, сварка и зачистка после сварки сварных швов элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)

2. **Категория слушателей:** Лица, имеющие основное общее, среднее профессиональное, высшее профессиональное образование (неродственные профессии и специальности).

3. **Цель освоения модуля:** Приобретение слушателями компетенций в сфере техники и технологий электрогазосварки.

4. **Форма обучения** очная, с отрывом из производства.

5. **Освоение модуля предполагает достижение 2** уровня квалификации (3 разряд) в соответствии профессиональным стандартом «Сварщик», утвержденного Приказом Минтруда России от 28.11.2013 № 701н

6. **Образовательные результаты:**

Слушатель, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя:

ПК 1 Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки

ПК 2 Газовая сварка (наплавка) (Г) простых деталей неответственных конструкций

ПК 3 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неответственных конструкций

7. **Результаты обучения:**

В результате освоения модуля слушатель должен приобрести знания и умения, необходимые для качественного изменения перечисленных выше профессиональных компетенций. Слушатель должен

знать:

- Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)
- Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку
- Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки
- Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции

- Проверять работоспособность и исправность оборудования для газовой сварки (наплавки)
- Настраивать сварочное оборудование для газовой сварки (наплавки)
- Выбирать пространственное положение сварного шва для газовой сварки (наплавки)
- Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке
- Владеть техникой газовой сварки (наплавки) простых деталей неотчетливых конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва
- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные газовой сваркой (наплавленные) детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции
- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД
- Настраивать сварочное оборудование для РД
- Выбирать пространственное положение сварного шва для РД
- Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке
- Владеть техникой РД простых деталей неотчетливых конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла
- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией.

уметь:

- Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах
- Правила подготовки кромок изделий под сварку
- Основные группы и марки свариваемых материалов
- Сварочные (наплавочные) материалы
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения
- Правила сборки элементов конструкции под сварку

- Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки
- Способы устранения дефектов сварных швов
- Правила технической эксплуатации электроустановок
- Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ
- Правила по охране труда, в том числе на рабочем месте

- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых газовой сваркой (наплавкой) и обозначение их на чертежах
- Основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой (наплавкой)
- Сварочные (наплавочные) материалы для газовой сварки (наплавки)
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для газовой сварки (наплавки), назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения
- Техника и технология газовой сварки (наплавки) простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва
- Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла
- Правила эксплуатации газовых баллонов
- Правила обслуживания переносных газогенераторов
- Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях
- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления

- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах
- Основные группы и марки материалов, свариваемых РД
- Сварочные (наплавочные) материалы для РД
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения
- Техника и технология РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка простых деталей
- Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла
- Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях
- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления.

владеть:

- Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке
- Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования
- Зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку
- Выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)
- Сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) подварку с применением сборочных приспособлений

- Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках
- Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки
- Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.)

- Проверка оснащенности поста газовой сварки
- Проверка работоспособности и исправности оборудования поста газовой сварки
- Настройка оборудования для газовой сварки (наплавки)
- Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла
- Выполнение газовой сварки (наплавки) простых деталей неотчетственных конструкций
- Контроль с применением измерительного инструмента сваренных газовой сваркой (наплавленные) деталей на соответствие

геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

- Проверка оснащённости сварочного поста РД
- Проверка работоспособности и исправности оборудования поста РД
- Проверка наличия заземления сварочного поста РД
- Подготовка и проверка сварочных материалы для РД
- Настройка оборудования РД для выполнения сварки
- Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла
- Выполнение РД простых деталей неответственных конструкций
- Выполнение дуговой резки простых деталей
- Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РД деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

8. Учебный план

	Наименование раздела	Все го,	Аудиторные	
--	----------------------	---------	------------	--

№ п/п			занятия		Промежуто чная и итоговая аттестация , час
			из них		
			теоретически е занятия (лекции)	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
	Раздел 1. Основы профессиональной деятельности	146	126	20	
1.	Основы бережливого производства	20	20		
2.	Теоретические основы профессиональной деятельности (интегрированный курс)	20	16	4	
3.	Основы теории сварки и резки металлов	14	14		
4.	Технология изготовления сварных конструкций	48	36	12	
5.	Оборудование и технология сварки и резки металлов	34	30	4	
6.	Консультации	10	10		
	Раздел 2. Практическое обучение	320		320	
1.	Производственное обучение	208		208	

2.	Производственная практика	112		112	
Промежуточная аттестация по модулю		6			6
Итоговая аттестация по модулю (квалификационный экзамен)		8			8
Всего:		480	126	340	14

9. Календарный учебный график

Наименование разделов (дисциплин, практик, иных видов учебной деятельности)	Всего, час	Учебные недели												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Раздел 1. Основы профессиональной деятельности	146	32	24	14	14	14	14	14	14	10	4	2	2	2
Основы бережливого производства	20	6	8	2	2	2								
Теоретические основы профессиональной деятельности (интегрированный курс)	20	6	5	3	3	3								
Основы теории сварки и резки металлов	14	6	2	2	2	2								
Технология изготовления сварных конструкций	48	10	5	2	2	2	9	9	7	2				

Оборудование и технология сварки и резки металлов	34	4	4	5	5	5	5	5	5	1				
Консультации	10									2	2	2	2	2
Раздел 2. Практическое обучение	320	8	16	24	24	24	24	24	24	32	32	40	40	32
Производственное обучение	208	8	16	24	24	24	24	24	24	32	32			
Производственная практика	112											40	40	32
Промежуточная аттестация по модулю	6										6			
Итоговая аттестация по модулю (квалификационный экзамен)	8													8
Итого	480	40	40	38	38	38	38	38	38	42	42	42	42	42

10. Организационно–педагогические условия

10.1 Материально-технические условия реализации программы

Вид ресурса	Характеристика ресурса и количество
Аудитория	<p>теоретических основ сварки и резки металлов</p> <p>Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочее место преподавателя; - посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся); - комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия); - наглядные пособия: <ul style="list-style-type: none"> • 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 в соответствии с учебным планом: решётчатым конструкциям, балкам, резервуарам (горизонтальным и вертикальным), монтажу трубопроводов и т.п.;
- 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 с угловыми швами пластин, сваренных в различных пространственных положениях из углеродистой, легированной стали, цветных металлов и сплавов соответственно);
- комплект плакатов со схемами и порядком проведения отдельных видов контроля качества, демонстрационные стенды с образцами сварных швов, в которых наблюдаются различные дефекты сварки.
- технические средства обучения:
- компьютеры с лицензионным обеспечением;
- мультимедийный протектор.

<p>Слесарная мастерская</p>	<p>Оборудование слесарной мастерской:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рабочее место преподавателя; • Комплект оборудования для обучающегося: - уборочный инвентарь; - станок отрезной, дисковый; - вертикально-сверлильный станок; - машина заточная; - верстаки слесарные одноместные с подъемными тисками; - штангенциркули; - угломер универсальный; - угольники поверочные слесарные с широким основанием УЩ; - уровень брусковый; - циркули разметочные; - чертилки; - кернеры; - радиусомеры №№ 1, 2; - резьбомеры (метрические, дюймовые); - калибры пробки (гладкие, резьбовые); - резьбовые кольца; - калибры скобы; - щупы плоские; - бородки слесарные; - дрель электрическая; - зубила слесарные; - ключи гаечные рожковые; - наборы торцовых головок; - гайковерт с набором головок; - болгарка; - наковальня;
---------------------------------	--

- электролобзик;
 - зенковки конические;
 - зенковки цилиндрические;
 - зенкера;
 - резьбонарезной набор;
 - круглогубцы;
 - клещи;
 - молотки слесарные;
 - напильники различных видов с различной насечкой;
 - надфили разные;
 - ножницы ручные для резки металла;
 - ножовки по металлу;
 - острогубцы (кусачки);
 - пассатижи комбинированные;
 - плоскогубцы;
 - призмы для статической балансировки деталей;
 - приспособления для гибки металла;
 - трубогибочный станок;
 - трубоприжим;
 - тисочки ручные;
 - шкаф для хранения изделий обучающихся;
 - пистолет заклепочный;
 - набор шлифовальной бумаги;
 - набор абразивных брусков;
 - шлифовальная машинка;
 - набор сверл;
- Оборудование для резки по металлу (гибки):
- дрель;
 - угловая шлифовальная машина;
 - ножницы листовые;

	<ul style="list-style-type: none"> - универсальный резак; - молоток слесарный 500 г; - ножницы по металлу; - ножовка по металлу; - резиновая киянка 450 г.; - набор напильников; - набор надфилей; • стеллаж; • шкаф для хранения инструмента; • ножницы гильотинные.
<p>Сварочная мастерская</p>	<p>Оборудование сварочной мастерской:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочее место преподавателя; • вытяжная вентиляция - по количеству сварочных постов; • Оборудование сварочного поста для дуговой сварки и резки металлов на 1 рабочее место (на группу 12 чел): - сварочное оборудование для ручной дуговой сварки; <li style="padding-left: 40px;">- сварочный стол; - приспособления для сборки изделий; - молоток-шлакоотделитель; - разметчики (керн, чертилка); - маркер для металла белый; - маркер для металла черный. • Инструменты и принадлежности на 1 рабочее место (на группу 12 чел): - угломер; - линейка металлическая; - зубило; - напильник треугольный;

	<ul style="list-style-type: none"> - напильник круглый; - стальная линейка-прямоугольник; - пассатижи (плоскогубцы); - штангенциркуль; - комплект для визуально-измерительного контроля (ВИК); • Защитные средства на 1 обучающегося (на группу 12 чел): - костюм сварщика (подшлемник, куртка, штаны); - защитные очки; - защитные ботинки; - краги спилковые. • Дополнительное оборудование мастерской (полигона): - столы металлические; - стеллажи металлические;
--	--

10.2. Кадровые ресурсы

Вид ресурса	Характеристика ресурса и количество
Руководитель проекта/куратор	Заместитель руководителя по учебно-производственной работе
Разработчик контента	Мастер производственного обучения
Лектор	Мастер производственного обучения

10.3. Учебно-методическое обеспечение программы

Основные источники:

1. Овчинников В.В. Сварка резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных измерениях. Академия, 2014.
2. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций. Академия, 2013.

3. Маслов Б.Г. Академия «Производство сварных конструкций» 2012.
4. Овчинников В.В. Современные виды сварки. Академия 2012.

Дополнительные источники:

1. Банов М.Д. Специальные способы сварки и резки. 2009
2. Чернышов Г.Г. Сварочное дело. 2007.

Интернет ресурсы:

1. Электронный ресурс «Сварка», форма доступа: www.svarka-reska.ru – www.svarka.net, www.svarka-reska.ru
2. Сайт в интернете «Сварка и сварщик», форма доступа: www.weldering.com

Нормативные документы:

1. ГОСТ 2601-84. Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
2. ГОСТ 9466-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.
3. ГОСТ 9467-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
4. ГОСТ 10051-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой наплавки поверхностных слоёв с особыми свойствами. Типы.
5. ГОСТ 10052-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы.
6. ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения.
7. ГОСТ 23870-79 Свариваемость сталей. Метод оценки влияния сварки плавлением на основной металл.

11. Оценка качества освоения модуля

11.1 Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по модулю:

Наименование разделов учебного плана	Технология проведения оценочного мероприятия	Шкала оценки	Размещение оценочных материалов
Раздел 1. Основы профессиональной деятельности	Зачет	Зачтено	Раздел 11.2
Технология изготовления сварных конструкций	<i>Экзамен</i>	<i>Баллы</i>	<i>Раздел 11.2</i>
Раздел 1. Основы профессиональной деятельности	Зачет	Зачтено	Раздел 11.2
Итоговая аттестация по модулю (квалификационный экзамен)	Квалификационный экзамен (Выполнение работ в соответствии с требованиями к результатам освоения модуля)	Баллы	Раздел 11.2

11.2 Оценочные материалы для разделов учебного модуля (с учетом требований системы TPS):

Материалы для экзамена по технологии изготовления сварных конструкций.

Тестовое задание.

Выберите определение, наиболее полно характеризующее понятие «решетчатые конструкции»?

1. это система стержней из профильного проката или труб, соединенных в узлах таким образом, что стержни испытывают растяжение или сжатие, а иногда сжатие с продольным изгибом;

2. конструкции замкнутого профиля, представляющие собой оболочку внутри которой храниться, перерабатывается или по которой транспортируется рабочее вещество;

3. конструкции таврового, двутаврового, коробчатого или других видов сечения, работающие в основном на поперечный изгиб.

Является ли технологичность конструкции постоянной и не зависящей от типа производства и масштабов выпуска изделия?

1. да;

2. нет;

3. в зависимости от конструкции изделия.

Для каких процессов сварки доступность сварных соединений является решающим фактором технологичности сварной конструкции?

1. для ручных процессов сварки;

2. для механизированных процессов сварки;

3. для автоматических процессов сварки.

Удалить заусенцы с поверхности кромки можно с помощью:

1. металлической щетки

2. напильника

3. наждачной бумаги

В качестве инструмента, устанавливаемого на шлифовальную машину, используют:

1. вращающиеся щетки

2. абразивные круги

3. абразивные головки

Какой из нижеперечисленных процессов гибки труб является наиболее гибким и универсальным?

1. Гибка труб обкаткой роликом;
2. Гибка труб гибочным сектором;

3. Гибка труб с индукционным нагревом.

Какой прием используют для уменьшения деформации, при приварке элементов к боковым стенкам балки коробчатого сечения?

1. жесткое закрепление балки;

2. выгибают балку в обратную сторону ожидаемой деформации;

3. Используют термомеханическую правку после сварки

Укажите основное преимущество полистовой сборки днища вертикального резервуара «на клетях» перед сборкой на основании.

1. возможность контроля швов только с одной стороны;
2. возможность только односторонней сварки;

3. возможность двухсторонней сварки.

Из скольких частей состоит каждое днище шарового резервуара.

1. Каждое днище состоит из четырёх частей. Всего днищ - четыре;
2. Каждое днище состоит из двух частей. Всего днищ - четыре;

3. Каждое днище состоит из двух частей. Всего днищ - два.

Какой способ сварки используют при изготовлении обечаек сосудов, работающих под давлением малой и средней толщины на поточных механизированных линиях?

1. ручную дуговую сварку покрытым электродом;

2. сварку под флюсом с металлической присадкой;

3. электронно-лучевую сварку.

Какая обязательная технологическая операция предшествует соединению многослойной обечайки с днищем, или фланцем сосуда?

1. наплавка кромок многослойной обечайки;

2. термическая обработка обечайки;

3. предварительный подогрев свариваемых кромок обечайки и днища (фланца).

Материалы для квалификационного экзамена.

1. Виды правки металла.

2. Обслуживание источников питания сварочной дуги.

3. Выбор режима ручной дуговой сварки и наплавки

4. Операции технологического процесса сборки конструкций и газовой сварки.

11.3 Критерии и шкала оценки для итоговой аттестации по модулю:

Слушатель считается успешно прошедшим промежуточную аттестацию по модулю при следующих условиях:

- Организация рабочего места в соответствии с нормативными документами.
- Подбор инструментов и оборудования в соответствии с инструкционной картой.
- Подбор режимов сварки в соответствии с технологической картой.
- Подбор сварочных материалов в соответствии с инструкционной картой.
- Сварка деталей в соответствии с технологической картой.