

**Частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Учебный центр подготовки
и переподготовки кадров для сварочного производства «Профессионал»
(ЧОУ ДПО Центр «Профессионал»)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ЧОУ ДПО Центр «Профессионал»

В.А. Шадерков

«17» октября 2017 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Современные технологии и оборудование
для разнородных сварочных производств»**

**Санкт-Петербург
2017 год**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНА ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	5
3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ РАЗДЕЛОВ И ДИСЦИПЛИН	7
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	11
5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	12
6. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ	14
7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	18
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	18
9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	19
10. ПРИЛОЖЕНИЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)	22
11. ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ	25

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная профессиональная программа разработана для повышения квалификации руководителей и специалистов организаций различных организационно-правовых форм для повышения уровня их профессиональных знаний и компетенций в области практического применения современных технологий и оборудования для разнородных сварочных производств.

Основная задача программы заключается в том, чтобы научить руководителей, специалистов и технических работников, ответственных за производственный процесс сварки изделий (в том числе из различных материалов) с использованием прогрессивных технологий и систем менеджмента качества, инновационным способам организации и управления производственными процессами в условиях непрерывного совершенствования технологий и внедрения высокоэффективного производственного оборудования для разнородных сварочных производств.

Особое внимание уделяется практической составляющей обучения, умению применять полученные теоретические знания при выполнении сварочных работ и работ по резке металлов на действующих сварочных постах.

Программа разработана и оформлена в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования, в том числе: п. 9 ст. 2 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 года №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»; регламентов Ростехнадзора и других контролирующих и надзорных органов для осуществления сварочного производства, а также квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках для соответствующих должностей, и профессионального стандарта «Сварщик», утвержденного приказом Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 28.11.2013 года №701н.

Слушатели после успешного окончания программы повышения квалификации, направленной на повышение их профессионального уровня и совершенствование компетенции в области современного сварочного производства, в результате достижения заявленных целей и планируемых результатов освоения образовательной программы должны ЗНАТЬ:

- основные закономерности электротехники применительно к процессам сварки и резки металлов;
- основы металловедения;
- правила чтения рабочих чертежей;
- перечень, номенклатуру и состав электросварочного оборудования, в том числе для газовой сварки и резки;
- требования к организации рабочего места для выполнения сварочных работ;
- основы металловедения и материаловедения применительно к различным технологиям сварки;
- особенности применения комплектующих материалов для выполнения ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки;
- последовательность и особенности выполнения технологических режимов при изготовлении сварных узлов и деталей;
- основные приемы выполнения ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки;
- виды деформаций и напряжений при сварке и методы их устранения;
- виды дефектов сварных швов, причины их возникновения и способы устранения;
- современные методы контроля качества сварных соединений;

УМЕТЬ:

- пользоваться полученными теоретическими знаниями и нормативно-правовой документацией профессиональной деятельности специалиста (сварщика);

- организовать профессиональную деятельность специалистов с использованием современного электросварочного оборудования, в том числе для газовой сварки и резки;
- разрабатывать технологические процессы сварочных работ с использованием необходимых комплектующих для различных видов сварки, в том числе ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической;
- разрабатывать технологические процессы сварочных работ для изготовления сварных узлов и деталей;
- применять на практике основные приемы и технологии сварочных работ, в том числе при ручной дуговой, аргонодуговой и полуавтоматической, а также газовой сварке и резке;
- использовать технологии и режимы сварки, позволяющие минимизировать значения остаточных напряжений и деформаций;
- разрабатывать технологические процессы сварочных работ, предусматривающих возможность проведения пооперационного контроля качества швов при изготовлении сварных узлов и деталей.

По окончании обучения слушателей проводится итоговая аттестация в форме итогового экзамена.

Слушателям, успешно закончившим обучение и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации, в соответствии с приказом директора ЧОУ ДПО Центр «Профессионал».

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Современные технологии и оборудование для разнородных сварочных производств»

Цель: повышение квалификации руководителей, специалистов и работников организаций для повышение их профессионального уровня и совершенствование компетенции в области практического применения современных технологий и оборудование для разнородных сварочных производств.

Категория слушателей: руководители, специалисты и работники организаций различных организационно-правовых форм, ответственные за сварочное производство.

Форма обучения: очная.

Объем программы в аудиторных часах: 140 часов.

Режим занятий: аудиторных часов в день – 8, дней в неделю - 5. Всего 18 дней.

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы электротехники. Основы металловедения. Чтение рабочих чертежей	12	6	6	опрос
1.1	Электрический ток и его характеристики. Постоянный и переменный ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Мощность, энергия. Законы Ома, Джоуля-Ленца. Сварочные источники тока	2	2	-	-
1.2	Производство и маркировка сталей. Структура и свойства металлов. Поведение металлов при сварке. Термическая обработка основных материалов и сварных соединений. Основные типы сталей. Цветные металлы	10	4	6	-
2.	Электросварочное оборудование. Оборудование для газовой сварки и резки	23	8	15	опрос
2.1	Источники питания. Сварочный выпрямитель. Сварочный трансформатор. Сварочный преобразователь. Оборудование для полуавтоматической и аргонодуговой сварки	8	8		-
2.2	Оборудование рабочего места для газовой сварки и резки. Ацетиленовые горелки, эксплуатация. Проверка герметичности. Устройства резаков. Комплексные резаки. Эксплуатация резаков. Редукторы. Горючие газы и окислители. Баллоны и вентили. Правила эксплуатации	15	-	15	-

1	2	3	4	5	6
3.	Сварочные материалы для ручной дуговой сварки, газовой сварки, аргонодуговой и полуавтоматической	30	10	20	опрос
3.1	Основные типы сварочных электродов ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10051-75, ГОСТ 9467-75	12	4	8	-
3.2	Типы и марки присадок для газовой сварки и аргонодуговой сварки	9	3	6	-
3.3	Основные марки сварочной проволоки для полуавтоматической сварки. Особенности применения сплошных и порошковых проволок	9	3	6	-
4.	Технология ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки	35	10	25	опрос
4.1	Технологические особенности подготовки сварных узлов под сварку	5	2	3	-
4.2	Основные приемы выполнения ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки	24	6	18	-
4.3	Пространственные положения при сварке. Особенности их выполнения	6	2	4	-
5.	Деформации и напряжения при сварке. Методы их устранения	20	8	12	опрос
5.1	Причины возникновения деформаций, влияющие факторы. Природа остаточных напряжений и деформаций. Связь между тепловложением, усадочными напряжениями и деформациями	8	8	-	-
5.2	Методы устранения остаточных деформаций. Последовательность выполнения швов. Методы снижения остаточных напряжений и их коррекция (опрессовка, прокатка, местный нагрев и др.). Примеры управления деформациями	12	-	12	-
6.	Дефекты и контроль качества сварных соединений	17	7	10	опрос
6.1	Обзор дефектов сварных швов (поры, раковины, трещины, шлаковые включения, несплавления, неполное проплавление, подрез, разбрызгивание и др.). Причины их возникновения и способы устранения	8	3	5	-

1	2	3	4	5	6
6.2	Современные методы контроля качества сварных соединений. Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.). Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.)	9	4	5	-
	Итоговая аттестация	3	-	3	ИТОГОВЫЙ экзамен
	Итого	140	49	91	-

3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ РАЗДЕЛОВ И ДИСЦИПЛИН

Раздел 1. Основы электротехники. Основы металловедения. Чтение рабочих чертежей

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.1	Электрический ток и его характеристики. Постоянный и переменный ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Мощность, энергия. Законы Ома, Джоуля-Ленца. Сварочные источники тока	2	2	-	-
1.1.1	<i>Электрический ток и его характеристики</i>	0.3	0.3	-	-
1.1.2	<i>Постоянный и переменный ток</i>	0.3	0.3	-	-
1.1.3	<i>Сила тока, напряжение, сопротивление</i>	0.3	0.3	-	-
1.1.4	<i>Мощность, энергия</i>	0.3	0.3	-	-
1.1.5	<i>Законы Ома, Джоуля-Ленца</i>	0.3	0.3	-	-
1.1.6	<i>Сварочные источники тока</i>	0.5	0.5	-	-
1.2	Производство и маркировка сталей. Структура и свойства металлов. Поведение металлов при сварке. Термическая обработка основных материалов и сварных соединений. Основные типы сталей. Цветные металлы	10	4	6	-
1.2.1	<i>Производство и маркировка сталей</i>	1	0.5	0.5	-
1.2.2	<i>Структура и свойства металлов</i>	1	0.5	0.5	-
1.2.3	<i>Поведение металлов при сварке</i>	2	1	1	-
1.2.4	<i>Термическая обработка основных материалов и сварных соединений</i>	3	1	2	-
1.2.5	<i>Основные типы сталей</i>	2	0.5	1.5	-
1.2.6	<i>Цветные металлы</i>	1	0.5	0.5	-
	Итого	12	6	6	опрос

Раздел 2. Электросварочное оборудование. Оборудование для газовой сварки и резки

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
2.1	Источники питания. Сварочный выпрямитель. Сварочный трансформатор. Сварочный преобразователь. Оборудование для полуавтоматической и аргонодуговой сварки	8	8		-
2.1.1	<i>Источники питания.</i>	1	1	-	-
2.1.2	<i>Сварочный выпрямитель.</i>	1	1	-	-
2.1.3	<i>Сварочный трансформатор.</i>	1	1	-	-
2.1.4	<i>Сварочный преобразователь</i>	1	1	-	-
2.1.5	<i>Оборудование для полуавтоматической и аргонодуговой сварки</i>	4	4	-	-
2.2	Оборудование рабочего места для газовой сварки и резки. Ацетиленовые горелки, эксплуатация. Проверка герметичности. Устройства резаков. Комплексные резаки. Эксплуатация резаков. Редукторы. Горючие газы и окислители. Баллоны и вентили. Правила эксплуатации	15	-	15	-
2.2.1	<i>Оборудование рабочего места для газовой сварки и резки</i>	4	-	4	-
2.2.2	<i>Ацетиленовые горелки, эксплуатация</i>	3	-	3	-
2.2.3	<i>Проверка герметичности</i>	1	-	1	-
2.2.4	<i>Устройства резаков</i>	1	-	1	-
2.2.5	<i>Комплексные резаки</i>	1	-	1	-
2.2.6	<i>Эксплуатация резаков</i>	1	-	1	-
2.2.7	<i>Редукторы</i>	1	-	1	-
2.2.8	<i>Горючие газы и окислители</i>	1	-	1	-
2.2.9	<i>Баллоны и вентили</i>	1	-	1	-
2.2.10	<i>Правила эксплуатации</i>	1	-	1	-
	Итого	23	8	15	опрос

Раздел 3. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки, газовой сварки, аргонодуговой и полуавтоматической

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
3.1	Основные типы сварочных электродов ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10051-75, ГОСТ 9467-75	12	4	8	-

1	2	3	4	5	6
3.1.1	ГОСТ 9466-75	4	1.5	2.5	-
3.1.2	ГОСТ 10051-75	4	1.5	2.5	-
3.1.3	ГОСТ 9467-75	4	1	3	-
3.2	Типы и марки присадок для газовой сварки и аргонодуговой сварки	9	3	6	-
3.2.1	Типы и марки присадок для газовой сварки	4.5	1.5	3	-
3.2.2	Типы и марки присадок для аргонодуговой сварки	4.5	1.5	3	-
3.3	Основные марки сварочной проволоки для полуавтоматической сварки. Особенности применения сплошных и порошковых проволок	9	3	6	-
3.3.1	Основные марки сварочной проволоки для полуавтоматической сварки	5	2	3	-
3.3.2	Особенности применения сплошных и порошковых проволок	4	1	3	-
	Итого	30	10	20	опрос

Раздел 4. Технология ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
4.1	Технологические особенности подготовки сварных узлов под сварку	5	2	3	-
4.2	Основные приемы выполнения ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки	24	6	18	-
4.3	Пространственные положения при сварке. Особенности их выполнения	6	2	4	
	Итого	35	10	25	опрос

Раздел 5. Деформации и напряжения при сварке. Методы их устранения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
5.1	Причины возникновения деформаций, влияющие факторы. Природа остаточных напряжений и деформаций. Связь между тепловложением, усадочными напряжениями и деформациями	8	8	-	-

1	2	3	4	5	6
5.1.1	<i>Причины возникновения деформаций, влияющие факторы</i>	3	3	-	-
5.1.2	<i>Природа остаточных напряжений и деформаций</i>	3	3	-	-
5.1.3	<i>Связь между тепловложением, усадочными напряжениями и деформациями</i>	2	2	-	-
5.2	Методы устранения остаточных деформаций. Последовательность выполнения швов. Методы снижения остаточных напряжений и их коррекция (опрессовка, прокатка, местный нагрев и др.). Примеры управления деформациями	12	-	12	-
5.2.1	<i>Методы устранения остаточных деформаций</i>	3	-	3	-
5.2.2	<i>Последовательность выполнения швов</i>	3	-	3	-
5.2.3	<i>Методы снижения остаточных напряжений и их коррекция (опрессовка, прокатка, местный нагрев и др.)</i>	3	-	3	-
5.2.4	<i>Примеры управления деформациями</i>	3	-	3	
	Итого	20	8	12	опрос

Раздел 6. Дефекты и контроль качества сварных соединений

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
6.1	Обзор дефектов сварных швов (поры, раковины, трещины, шлаковые включения, несплавления, неполное проплавление, подрез, разбрызгивание и др.). Причины их возникновения и способы устранения	8	3	5	-
6.1.1	<i>Обзор дефектов сварных швов (поры, раковины, трещины, шлаковые включения, несплавления, неполное проплавление, подрез, разбрызгивание и др.)</i>	5	2	3	-

1	2	3	4	5	6
6.1.2	<i>Причины их возникновения и способы устранения</i>	3	1	2	-
6.2	Современные методы контроля качества сварных соединений. Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.). Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.)	9	4	5	-
6.2.1	<i>Современные методы контроля качества сварных соединений</i>	1	0.5	0.5	-
6.2.2	<i>Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.)</i>	4	2	2	-
6.2.3	<i>Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.)</i>	4	1.5	2.5	-
	Итого	17	7	10	опрос

Итоговая аттестация (итоговый экзамен).

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование раздела	Количество учебных часов по учебным дням																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Раздел 1	8	4																
2	Раздел 2		4	8	8	3													
3	Раздел 3					5	8	8	8	1									
4	Раздел 4									7	8	8	8	4					
5	Раздел 5												4	8	8				
6	Раздел 6																8	8	1
7	Итогов. Аттест.																		3
8	Всего часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Раздел программы	Компетентность	Содержание компетентности (планируемые результаты)
1	2	3
1 Раздел. Основы электротехники. Основы металловедения. Чтение рабочих чертежей	Готовность использовать необходимые знания и навыки для организации мероприятий по организации сварочных работ на рабочих местах	После изучения данного раздела программы слушатели должны знать: - основные закономерности электротехники применительно к процессам сварки; - основы металловедения; - правила чтения рабочих чертежей; слушатели должны уметь: - пользоваться полученными теоретическими знаниями и нормативно-правовой документацией профессиональной деятельности специалиста (сварщика)
2 Раздел. Электросварочное оборудование. Оборудование для газовой сварки и резки	Готовность использовать полученные знания для проведения организационно-технических мероприятий по обеспечению эффективного использования электросварочного оборудования, в том числе для газовой сварки и резки	После окончания изучения раздела программы слушатели должны знать: - перечень, номенклатуру и состав электросварочного оборудования, в том числе для газовой сварки и резки; - требования к организации рабочего места для выполнения сварочных работ; слушатели должны уметь: - организовать профессиональную деятельность специалистов с использованием современного электросварочного оборудования, в том числе для газовой сварки и резки
3 Раздел. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки, газовой сварки, аргонодуговой и полуавтоматической	Готовность использовать полученные знания для разработки технологических процессов сварочных работ с использованием необходимых комплектующих для различных видов сварки, в том числе ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической	После окончания изучения раздела программы слушатели должны знать: - основы металловедения и материаловедения применительно к различным технологиям сварки; - особенности применения комплектующих материалов для выполнения ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки; слушатели должны уметь: - разрабатывать технологические процессы сварочных работ с использованием необходимых комплектующих для различных видов сварки, в том числе ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической

1	2	3
<p>4 Раздел. Технология ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки</p>	<p>Готовность использовать полученные знания, умения и навыки для применения на практике разработанных технологических процессов изготовления сварных узлов и деталей с использованием ручной дуговой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки, а также газовой сварки и резки</p>	<p>После окончания изучения раздела программы слушатели должны знать: - последовательность и особенности выполнения технологических режимов при изготовлении сварных узлов и деталей; - основные приемы выполнения ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки; слушатели должны уметь: - разрабатывать технологические процессы сварочных работ для изготовления сварных узлов и деталей; - применять на практике основные приемы и технологии сварочных работ, в том числе при ручной дуговой, аргонодуговой и полуавтоматической, а также газовой сварке и резке</p>
<p>5 Раздел. Деформации и напряжения при сварке. Методы их устранения</p>	<p>Готовность использовать полученные знания и навыки для выполнения сварочных работ, позволяющих минимизировать значения остаточных напряжений и деформаций</p>	<p>После окончания изучения раздела программы слушатели должны знать: - виды деформаций и напряжений при сварке и методы их устранения; слушатели должны уметь: - использовать технологии и режимы сварки, позволяющие минимизировать значения остаточных напряжений и деформаций</p>
<p>6 Раздел. Дефекты и контроль качества сварных соединений</p>	<p>Готовность использовать полученные знания для разработки технологических процессов сварочных работ, предусматривающих возможность проведения пооперационного контроля качества сварных швов при изготовлении сварных узлов и деталей</p>	<p>После окончания изучения раздела программы слушатели должны знать: - виды дефектов сварных швов, причины их возникновения и способы устранения; - современные методы контроля качества сварных соединений; слушатели должны уметь: - разрабатывать технологические процессы сварочных работ, предусматривающих возможность проведения пооперационного контроля качества швов при изготовлении сварных узлов и деталей</p>

6. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

1 Раздел. Основы электротехники. Основы металловедения. Чтение рабочих чертежей.

1.1. Электрический ток и его характеристики. Постоянный и переменный ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Мощность, энергия. Законы Ома, Джоуля-Ленца. Сварочные источники тока.

Тема 1.1.1. Электрический ток и его характеристики:

- условия возникновения и существования электрического тока;
- электрическое поле.

Тема 1.1.2. Постоянный и переменный ток:

- движение постоянного и переменного тока;
- графики постоянного и переменного тока;
- частота, полупериод, период.

Тема 1.1.3. Сила тока, напряжение, сопротивление:

- определение и формула силы тока;
- определение и формула напряжения;
- определение и формула сопротивления.

Тема 1.1.4. Мощность, энергия:

- определение и формула мощности электрического тока;
- определение и формула энергии электрического тока

Тема 1.1.5. Законы Ома, Джоуля-Ленца:

- определение и формула закона Ома;
- определение и формула закона Джоуля-Ленца.

Тема 1.1.6. Сварочные источники тока:

- сварочный трансформатор;
- инверторы.

1.2. Производство и маркировка сталей. Структура и свойства металлов. Поведение металлов при сварке. Термическая обработка основных материалов и сварных соединений. Основные типы сталей. Цветные металлы.

Тема 1.2.1. Производство и маркировка сталей:

- классификация по способу получения стали;
- производство проката;
- сортамент листового и фасонного проката;
- классификация и маркировка сталей по национальным и международным стандартам;
- классификация сталей по физическим, химическим и технологическим признакам;
- маркировка сталей по европейским нормам и стандартам

Тема 1.2.2. Структура и свойства металлов:

- общая характеристика;
- металлическая межатомная связь и модель «электронного газа»;
- кристаллическая структура металлов;
- полиморфизм металлов

Тема 1.2.3. Поведение металлов при сварке:

- сварка алюминия;
- сварка нержавеющей стали;
- сварка труб;
- сварка чугуна
- сварка разнородных металлов

Тема 1.2.4. Термическая обработка основных материалов и сварных соединений:

- виды термической обработки;
- сопротивляемость сварного соединения
- предварительный нагрев металла
- вязкость сварного соединения

Тема 1.2.5. Основные типы сталей:

- углеродистая легированная сталь;
- углеродистая сталь;

- легированная сталь

Тема 1.2.6. Цветные металлы:

- сплавы меди;
- сплавы алюминия;
- сплавы никеля;
- сплавы цинка;
- сплавы титана.

2 Раздел. Электросварочное оборудование. Оборудование для газовой сварки и резки.

2.1. Источники питания. Сварочный выпрямитель. Сварочный трансформатор. Сварочный преобразователь. Оборудование для полуавтоматической и аргодуговой сварки.

Тема 2.1.1. Источники питания:

- классификация источников питания сварочной дуги

Тема 2.1.2. Сварочный выпрямитель:

- применение;
- преимущества и недостатки

Тема 2.1.3. Сварочный трансформатор:

- применение;
- преимущества и недостатки

Тема 2.1.4. Сварочный преобразователь:

- применение;
- преимущества и недостатки

Тема 2.1.5. Оборудование для полуавтоматической и аргодуговой сварки:

- устройство, принцип работы полуавтомата;
- инверторные сварочные аппараты;
- горелка для аргодуговой сварки

2.2. Оборудование рабочего места для газовой сварки и резки. Ацетиленовые горелки, эксплуатация. Проверка герметичности. Устройства резаков. Комплексные резаки. Эксплуатация резаков. Редукторы. Горючие газы и окислители. Баллоны и вентили. Правила эксплуатации.

Тема 2.2.1. Оборудование рабочего места для газовой сварки и резки:

- подвижные и стационарные сварочные посты;
- требования для организации газосварочного поста;
- рабочее место газосварщика;
- правила безопасности

Тема 2.2.2. Ацетиленовые горелки, эксплуатация:

- схема, принцип работы;
- правила безопасности

Тема 2.2.3. Проверка герметичности:

- проверка на разрежение;
- проверка на газонепроницаемость

Тема 2.2.4. Устройства резаков:

- особенности конструкции резаков;

Тема 2.2.5. Комплексные резаки:

- принцип работы и виды

Тема 2.2.6. Эксплуатация резаков:

- подготовка к работе;
- меры безопасности

Тема 2.2.7. Редукторы:

- классификация;
- устройство и применение

Тема 2.2.8. Горючие газы и окислители:

- ацетилен;
- водород;

- пропан;
- кислород

Тема 2.2.9. Баллоны и вентили:

- кислородный, ацетиленовый, пропан-бутановый баллоны;
- виды и устройство вентиляей

Тема 2.2.10. Правила эксплуатации:

- до сварки;
- во время сварки;
- после сварки;
- транспортировка и хранение.

3 Раздел. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки, газовой сварки, аргонодуговой и полуавтоматической.

3.1. Основные типы сварочных электродов ГОСТ 9466-75, ГОСТ 10051-75, ГОСТ 9467-75.

Тема 3.1.1. ГОСТ 9466-75:

- классификация, размеры, технические требования

Тема 3.1.2. ГОСТ 10051-75:

- классификация, размеры, технические требования

Тема 3.1.3. ГОСТ 9467-75:

- классификация, размеры, технические требования

3.2. Типы и марки присадок для газовой сварки и аргонодуговой сварки.

Тема 3.2.1. Типы и марки присадок для газовой сварки:

- присадочная проволока для сварки стали;
- присадочная проволока для сварки меди и ее сплавов

Тема 3.2.2. Типы и марки присадок для аргонодуговой сварки:

- присадочные стержни;
- присадочные прутки

3.3. Основные марки сварочной проволоки для полуавтоматической сварки. Особенности применения сплошных и порошковых проволок.

Тема 3.3.1. Основные марки сварочной проволоки для полуавтоматической сварки:

- типы сварочной проволоки для соединения стали;
- типы сварочной проволоки для сварки нержавеющей стали;
- типы сварочной проволоки для сварки алюминия;
- типы сварочной проволоки для сварки меди

Тема 3.3.2. Особенности применения сплошных и порошковых проволок:

- техника сварки сплошной проволокой;
- техника сварки порошковой проволокой.

4 Раздел. Технология ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки.

4.1. Технологические особенности подготовки сварных узлов под сварку. Подраздел включает:

- правка;
- разметка;
- гибка заготовок;
- разделка и чистка кромок свариваемых деталей;
- сборка конструкций перед началом соединения;
- размеры и правила выполнения прихваток

4.2. Основные приемы выполнения ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки. Подраздел включает:

- особенности технологий выполнения ручной дуговой сварки, газовой сварки и резки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки.

4.3. Пространственные положения при сварке. Особенности их выполнения:

- нижнее расположение;

- вертикальное или горизонтальное расположение;
- потолочное расположение.

5 Раздел. Деформации и напряжения при сварке. Методы их устранения.

5.1. Причины возникновения деформаций, влияющие факторы. Природа остаточных напряжений и деформаций. Связь между тепловложением, усадочными напряжениями и деформациями.

Тема 5.1.1. Причины возникновения деформаций, влияющие факторы:

- продольные и поперечные деформации;
- деформации изгиба;
- скручивания и потеря устойчивости

Тема 5.1.2. Природа остаточных напряжений и деформаций:

- остаточные напряжения первого рода;
- остаточные напряжения второго рода;
- остаточные напряжения третьего рода

Тема 5.1.3. Связь между тепловложением, усадочными напряжениями и деформациями:

- кристаллизационная усадка наплавленного металла;
- неравномерный нагрев свариваемых частей или деталей;
- структурные трансформации;
- рекомендации для уменьшения деформаций и напряжений при сварке.

6 Раздел. Дефекты и контроль качества сварных соединений.

6.1. Обзор дефектов сварных швов (поры, раковины, трещины, шлаковые включения, несплавления, неполное проплавление, подрез, разбрызгивание и др.). Причины их возникновения и способы устранения.

Тема 6.1.1. Обзор дефектов сварных швов (поры, раковины, трещины, шлаковые включения, несплавления, неполное проплавление, подрез, разбрызгивание и др.):

- наружные дефекты;
- внутренние дефекты;
- сквозные дефекты

Тема 6.1.2. Причины их возникновения и способы устранения:

- причины образования;
- способы устранения

6.2. Современные методы контроля качества сварных соединений. Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.). Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.).

Тема 6.2.1. Современные методы контроля качества сварных соединений:

- виды контроля (входной, текущий и приемочный)

Тема 6.2.2. Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.):

- средства, порядок и методика визуального контроля;
- принцип проведения, ограничения и недостатки радиографического метода;
- область применения, методы ультразвукового контроля;
- сущность капиллярного метода

Тема 6.2.3. Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.):

- область применения;
- цель испытаний.

Практические занятия по дисциплинам соответствующих разделов программы проводятся:

- по Разделу 1. В специализированной аудитории с наборами плакатов и образцов изделий, полученных с использованием различных видов и технологий сварки и резки;
- по Разделам 2 – 6. В учебной сертифицированной лаборатории, оборудованной 3 постами для выполнения работ по сварке и резке металлов.

Текущий контроль знаний, умений, навыков и компетенции слушателей проводится:

- в форме репрезентативного выборочного устного опроса на лекционных и практических занятиях в пределах учебного времени, отведенного на соответствующие раздел, дисциплину или тему программы.

Итоговая аттестация проводится в форме итогового экзамена с использованием ИТ-технологии.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация программы должна проходить в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими правила организации и проведения дополнительных профессиональных программ, а также регламентов Ростехнадзора и других контролирующих и надзорных органов для осуществления сварочного производства.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовки слушателей, степенью сложности изучаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме доступной для понимания слушателей, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим международным и национальным нормативным правовым актам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, дополнять основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практическое обучение проводится непосредственно на рабочих учебных местах и имеет цель – практическое освоение знаний, полученных во время теоретического обучения. Практические занятия проводятся на сварочных постах для выполнения различных видов сварочных работ и работ по резке металлов.

Педагогический состав, обеспечивающий обучение слушателей, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины;
- опыт практической деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения, в случае необходимости, могут быть изменены при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательной программы: представлено необходимым комплектом учебных материалов на электронных носителях (презентации к занятиям, перечень учебной и справочной литературы, методические указания и правила техники безопасности для выполнения работ на действующих сварочных постах), а также оперативной информацией о содержании и обеспечении образовательной программы на сайте учреждения.

Материально-технические условия осуществления образовательной программы: лекционные и отдельные практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным комплексом. Практические занятия проводятся на действующих сварочных постах с использованием различных видов и технологий сварочных работ и работ по резке металлов.

Виды учебных занятий и используемые технологии: учебный процесс предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия на учебных местах, которые все проводятся на собственной базе учреждения.

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения дополнительным профессиональным программам повышения квалификации проводится в отношении соответствия результатов освоения указанных программ заявленным целям и планируемым результатам обучения и осуществляется в ходе текущего контроля и итоговой аттестации, предусмотренных программой обучения.

Основными задачами текущего контроля являются:

- регулярная проверка посещения слушателями всех видов учебных занятий и учебных работ;
- повышение мотивации слушателей к систематической работе в течение периода изучения раздела, дисциплины, темы учебного плана образовательной программы;
- проверка качества усвоения слушателями учебного материала;
- совершенствование методики проведения занятий;
- упрочение обратной связи между преподавателем и слушателями.

Текущий контроль проводится на лекционных и практических занятиях в пределах учебного времени, отведенного на соответствующие раздел, дисциплину, тему учебного плана программы.

Методы текущего контроля выбираются преподавателем, исходя из специфики содержания обучения, формируемых знаний, умений и навыков в ходе освоения программы слушателями, и могут проводиться, в том числе в форме опросов или тестирования.

Итоговая аттестация предусмотрена нормативными документами организации и проведения дополнительных профессиональных программ, в том числе по программам повышения квалификации. К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно освоившие программу обучения.

Итоговая аттестация проводится в форме итогового экзамена с использованием ИТ-технологии для алгоритма тестирования программно-аппаратного комплекса оценки.

Для оценки качества освоения образовательной программы, получения слушателями новых компетенций используется фонд оценочных средств, представленный в Приложении к Программе повышения квалификации «Современные технологии и оборудование для разнородных сварочных производств».

Проверка знаний проводится комиссией путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. В результате итоговых испытаний слушателей:

- для получения удовлетворительной оценки процент правильных ответов на вопросы должен быть в пределах от 60 до 75;
- для получения хорошей оценки – в пределах от 75 до 90;
- для получения отличной оценки – более 90.

После окончания обучения и успешного прохождения итоговой аттестации слушатель получает удостоверение о повышении квалификации установленного образца, заверенное печатью учреждения. Слушатель, не выполнивший программу обучения в полном объеме или не прошедший итоговую аттестацию, получает Справку о периоде нахождения в учреждении.

9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 (с изменениями на 30.12.2008 г.).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ Раздел X. Охрана труда (с изменениями).
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями).
4. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
5. Постановление Минтруда Российской Федерации от 15.11.1999 № 45 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих. Выпуск 2. Раздел «Сварочные работы» (с изменениями и дополнениями).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» (с изменением).
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.1998 № 1371 «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов» (с изменениями).
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.1998 № 1540 «О применении технических устройств на опасных производственных объектах» (с изменениями).

10. Приказ Министерства образования РФ от 29.10.2001 № 3477 «Об утверждении Перечня профессий профессиональной подготовки».
11. ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые Правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Постановление Минтруда РФ от 05.01.2001 № 3, Приказ Минэнерго РФ от 27.12.2000 № 163.
12. ПОТ Р М-020-2001. Постановление Минтруда РФ от 09.10.2001 № 72 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при электро- и газосварочных работах».
13. ПБ 03-273-99. Постановление Госгортехнадзора РФ от 30.10.1998 № 63 «Об утверждении Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».
14. ПБ 03-517-02. Постановление Госгортехнадзора РФ от 18.10.2002 № 61-А «Об утверждении общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов».
15. ПБ 11-546-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 24.04.2003 № 17 «Об утверждении «Правил безопасности при подготовке лома и отходов черных и цветных металлов для переплава».
16. ПБ 12-529-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 18.03.2003 № 9 «Об утверждении правил безопасности систем газораспределения и газопотребления».
17. РД 03-20-2007. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями от 05 июля 2007 г.).
18. РД 03-410-01. Инструкция по проведению комплексного технического освидетельствования изотермических резервуаров сжиженных газов. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 20.07.2001 № 32.
19. РД 03-495-02. Постановление Госгортехнадзора РФ от 25.06.2002 № 36 «Об утверждении новой редакции «Технологического регламента проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».
20. РД 03-613-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 19.06.2003 № 101 «Об утверждении Порядка применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
21. РД 03-614-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 19.06.2003 № 102 «Об утверждении Порядка применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
22. РД 03-615-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 19.06.2003 № 103 «Об утверждении Порядка применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
23. РД 09-364-00. Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 23.06.2000 № 38.
24. ТОИ Р-45-065-97. Типовая инструкция по охране труда при работе с ручным инструментом. Приказ Госкомсвязи РФ от 14.07.1998 № 122.
25. ТОИ Р-45-068-97. Типовая инструкция по охране труда при работе с электроинструментом, ручными электрическими машинами и ручными электрическими светильниками. Приказ Госкомсвязи РФ от 14.07.1998 № 122.
26. ТИ Р М-073-2002. Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электроинструментом. Утв. Минэнерго РФ и Минтрудом РФ 25.07.2002, 02.08.2002.
27. ТИ РО-006-2003. Постановление Госстроя РФ от 08.01.2003 № 2 «О Своде правил «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» (Типовая инструкция по охране труда для газосварщиков (газорезчиков)).
28. ГОСТ 12.0.004-90. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 05.11.1990 № 2797).
29. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка). - М.: Академия, 2008.
30. Баннов М.Д., Казаков Ю.В. и др. Сварка и резка материалов. - М.: Академия, 2002.

31. Вереина Л.И. Техническая механика. - М., ПрофОбрИздат, 2002.
32. Куранов А.Д., Зайцев С.А., Толстов А.Н. Допуски и посадки. - М.: Академия, 2007.
33. Медведев В.Т., Новиков С.Г., Каралюнец А.В. и др. Охрана труда и промышленная экология: учебник. - М.: Академия, 2006.
34. Овчинников В.В. Газорезчик. Учебное пособие. - М.: Академия, 2007.
35. Овчинников В.В. Дефекты сварочных соединений. Учебное пособие. - М.: Академия, 2008.
36. Овчинников В.В. Технология газовой сварки и резки металлов: учебник: Рекомендовано ФГУ «ФИРО». - М.: Академия, 2008.
37. Панов В.П., Нифонтов Ю.А., Панин А.В. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие: Допущено УМО. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
38. Требования безопасности при производстве работ с применением ручных инструментов (сборник нормативных документов). - М.: НИЦ «Норматив-Информ», 2004.
39. Сварка и резка материалов: учеб. пособие: Рекомендовано Экспертным советом / М.Д. Баннов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др.; Под ред. Ю.В.Казакова. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.
40. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: учеб. пособие: Допущено Минобразованием России / Г.Г. Чернышов, Г.В. Полевой, А.П. Выборнов и др.; Под ред. Г.Г.Чернышова. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2007.
41. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей. Учебное пособие. - М.: Академия, 2007.
42. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник: Допущено Экспертным советом. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.

10. ПРИЛОЖЕНИЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Экзаменационные вопросы по программе
«Современные технологии и оборудование для разнородных сварочных производств»

Вариант 1

Вопрос 1. Какая характеристика наиболее правильно отражает сущность дуговой сварки плавящимся электродом в среде инертных (МИГ) и активных (МАГ) газов?

1. Нагрев и плавление основного и присадочного металла осуществляется теплом от сжигания газов в атмосфере воздуха
2. Нагрев и плавление основного и присадочного металла осуществляется теплом от электрической дуги между электродом и изделием
3. Защита дуги и образование сварочной ванны осуществляется за счет теплотворной способности газов
4. Использование защитного газа для безопасности сварщика

Вопрос 2. Какое правильное определение понятия наплавленный металл?

1. Металл, полученный при плавлении присадочных материалов в процессе сварки (наплавки) в слоях, неразбавленных основным металлом.
2. Переплавленный присадочный металл, нанесенный в два слоя на поверхность основного металла.
3. Металл, подвергшийся в процессе сварки перемешиванию с основным металлом.
4. Нет правильного ответа.

Вопрос 3. К какому классу сталей в соответствии с ISO 15608 относятся сварочные проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-18ХГС?

1. Группа 1.
2. Группа 2.
3. Группа 4.
4. Группа 8

Вопрос 4. Какой буквой русского алфавита обозначают вольфрам и ванадий в маркировке стали?

1. Вольфрам-Г, ванадий-В.
2. Вольфрам-В, ванадий-Ф.
3. Вольфрам-К, ванадий-Б.
4. Вольфрам-Р, ванадий-Г

Вопрос 5. Какие стали относятся к сталям группы 6 в соответствии с ISO 15608?

1. 08X13, 05X12H2M, 06X12H3Д, 1X12B2MФ.
2. 10X2M, 10ГН2МФА, 15X2МФА, 15X2НМФА.
3. ХН35ВТ-ВД, 03X21H32M3Б, 20X20H35.
4. 16X18H12C4ТЮЛ, 20X20H14C2Л

Вопрос 6. Чем понимают под структурой металла?

1. Внешний вид излома образца металла.
2. Направление и ориентация волокон металла в зависимости от способа его изготовления (литья, проката,ковки).
3. Металлическое строение металла, наблюдаемое различными типами приборов и оборудования на поверхности специально подготовленных образцов из этого металла.
4. Набор взаимодействующих между собой зерен

Вопрос 7. Чем определяется мощность сварочной дуги?

1. Величиной сварочного тока и сопротивлением электрической цепи
2. Величиной напряжения дуги и сопротивлением электрической цепи
3. Величиной сварочного тока и напряжения дуги.
4. Величиной электрической емкости.

Вопрос 8. Укажите правильное наименование источников переменного тока?

1. Инверторы, умформеры.
2. Высокочастотные преобразователи, вентильные сварочные генераторы.
3. Трансформаторы, специализированные сварочные установки.
4. Диэлектрические генераторы, выпрямители.

Вопрос 9. Укажите максимальное напряжение сети, к которому должно подключаться сварочное оборудование?

1. Не более 380 В.
2. Не более 660 В.
3. Не более 220 В.
4. Не более 1 кВ.

Вопрос 10. Какие дефекты допускается устранять сварщику (не привлекая руководителя работ) в процессе сварки стыка трубы?

1. Любые дефекты, включая дефекты литья и трещины.
2. Трещины и межваликовые несплавления.
3. Поверхностные поры, шлаковые включения, межваликовые несплавления, подрезы.
4. Только брызги металла.

Вопрос 11. Что называют прожогом?

1. Сквозное отверстие в сварном шве.
2. Цилиндрическое углубление в сварном шве.
3. Воронкообразное углубление в металле шва.
4. Любой поверхностный дефект.

Вопрос 12. Что называют подрезом?

1. Нарушение сплошности наплавленного металла.
2. Неровности поверхности металла шва или наплавленного металла.
3. Острое углубление на границе поверхности сварного шва с основным металлом или на границе двух валиков.
4. Любой поверхностный дефект.

Вопрос 13. Какое должно быть напряжение светильников при производстве работ внутри сосуда?

1. 220 В.
2. 127 В.
3. Не выше 12 В.
4. 36 В.

Вопрос 14. Какое напряжение считается безопасным в сухих помещениях?

1. Ниже 48 В.
2. Ниже 36 В.
3. Ниже 12 В.
4. Ниже 75 В.

Вопрос 15. Какая принята терминология оценки свариваемости металлов?

1. Хорошая, удовлетворительная, ограниченная свариваемость.
2. Отличная, посредственная.
3. Превосходная, посредственная.
4. Плохая, хорошая.

Вопрос 16. Как влияет ванадий на свариваемость малоуглеродистой стали при его содержании до 1 вес. процента?

1. Ухудшает свариваемость.
2. Не изменяет.
3. Улучшает при высокой скорости сварки.
4. Ухудшает при высокой скорости сварки.

Вопрос 17. Как влияет неравномерность нагрева при сварке на величину деформации основного металла?

1. Увеличивает величину деформации.
2. Не влияет на величину деформации.
3. Уменьшает величину деформации.
4. Деформация не происходит.

Вопрос 18. Какие сварочные деформации называют остаточными?

1. Деформации, появляющиеся во время сварки.
2. Деформации, появляющиеся по окончании сварки.
3. Деформации, образующиеся под действием эксплуатационных нагрузок.
4. Деформации, образующиеся после длительного хранения сваренного изделия

Вопрос 19. В каком случае уровень деформаций будет меньше?

1. Сварка листов на проход одним сварщиком.
2. Сварка листов обратноступенчатым методом одним сварщиком.
3. Сварка листов "дуга в дугу" двумя сварщиками на вертикальной плоскости.
4. Многопроходная сварка листов одним сварщиком

Вопрос 20. Какой линией изображают условно видимый сварной шов на чертеже?

1. Сплошной основной.
2. Штриховой.
3. Штрих-пунктирной.
4. Точками.

11. ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ

Лист промежуточного опроса

Программа обучения _____

Раздел программы _____

Ф.И.О. слушателя _____

Дата проведения _____

1. Вопрос: _____

2. Вопрос: _____

3. Вопрос: _____

4. Результат: _____ (удовл/неудовл)

Преподаватель _____

ФИО

подпись