

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Омский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР ОмГТУ

_____ О.В. Кропотин
« ____ » _____ 2019 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Современные технологии сварки и контроля ответственных конструкций»

2019 г.

Программа разработана в соответствии с учебно-тематическим планом повышения квалификации.

Программу составили:

к. т. н., доцент

В.А. Соколов

« » _____ 2019 г.

к.т.н., доцент

Ю.О. Филиппов

« » _____ 2019 г.

Декан ИДПО

И.В. Маркечко

« » _____ 2019 г.

<http://advancesedwelding.ru/>

1. Цель реализации программы

Целью преподавания программы «Современные технологии сварки и контроля ответственных конструкций» является приобретение слушателями знаний о современных сварочных материалах, технологиях сварки различными способами, методах и оборудовании неразрушающего контроля ответственных конструкций.

Задачами изучения программы «Современные технологии сварки и контроля ответственных конструкций» являются:

- изучение технологических процессов сварки различными способами;
- изучение современного сварочного оборудования;
- знакомство с основными методами контроля качества сварных конструкций.

В результате изучения программы слушатель должен:

знать:

- классификацию сталей и сплавов по маркам;
- классификацию, маркировку и основные характеристики сварочных материалов;
- типовые схемы и принцип работы современных сварочных источников общего назначения;
- неразрушающие и разрушающие методы контроля качества сварных конструкций.

уметь:

- выбирать оптимальные режимы сварки различными способами;
- выбирать соответствующие методы и технологии контроля качества;

владеть:

- навыками настройки современных сварочных источников общего назначения;
- основными приёмами проведения операций по контролю качества.

2. Формализованные результаты обучения

Обучение по программе «Современные технологии сварки и контроля ответственных конструкций» предполагает освоение соответствующих профессиональных компетенций, в соответствии с которыми выпускник должен обладать:

– способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов сварки в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-1).

– способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-2)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

образовательной программы повышения квалификации «Современные технологии сварки и контроля ответственных конструкций»

Форма обучения – очная, без отрыва от производства.

Срок обучения – 36 часов.

№ п./ п.	Наименование модулей	Всего часов	В том числе			
			Обязательная аудиторная учеб- ная нагрузка		Самостоятель- ная работа, ча- сов	Итоговая ат- тестация, зачет
			Лекции	Практические занятия, часов		
1	Модуль 1. Основные и сварочные материалы	6	4	2	0	0
2	Модуль 2. Оборудование и технология сварочного производства	18	10	8	0	0
3	Модуль 3. Требования к качеству сварных соединений	10	6	4	0	0
4	Зачет	2	0	0	0	2
	ИТОГО	36	20	14	0	2

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

программы повышения квалификации
«Современные технологии сварки и контроля ответственных конструкций»

Категория слушателей – работники предприятий, связанные со сварочным производством.

Срок обучения – 36 часов аудиторных занятий.

Форма обучения – очная, без отрыва от производства.

№ модуля	Наименование разделов и тем	Всего учебной нагрузки ИПС, час	В том числе		Трудоемкость СРС				Всего часов по	Форма контроля
			Лекции и	Практические занятия	Сам. раб	Тесты	ПЛ	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Основные и сварочные материалы										
1	Основные материалы, применяемые в сварных конструкциях.	2	2	-	-	-	-	-	2	
1.1	Классификация сталей и сплавов по маркам, структурному составу, классам прочности по ГОСТ, EN, AWS	1	1	-	-	-	-	-		
1.2	Свариваемость сталей и сплавов, эквивалент углерода, пути улучшения свариваемости	1	1	-	-	-	-	-		

2	Сварочные материалы	4	2	2	-	-	-	-	4	
2.1	покрытые электроды по ГОСТ 9466, ГОСТ 9467, ГОСТ 10052;	1	0,5	0,5	-	-	-	-		
2.2	сплошные сварочные проволоки по ГОСТ2246, порошковые проволоки по ТУ;	1	0,5	0,5	-	-	-	-		
2.3	защитные газы и их смеси;	1	0,5	0,5						
2.4	флюсы для автоматической сварки сталей	1	0,5	0,5						
Модуль 2. Оборудование и технология сварочного производства										
3	Сварочное и вспомогательное оборудование	10	6	4					4	
3.1	источники питания для дуговой сварки	4	2	2						
3.2	аппараты для механизированной и автоматической сварки	4	2	2						
3.3	вспомогательное оборудование (центраторы, вращатели, кантователи, позиционеры)	2	1	1						
4	Основы технологии сварки	8	4	4					8	
4.1	ручная дуговая сварки покрытыми электродами	2	1	1						
4.2	механизированная сварка в защитных газах	3	1	2						
4.3	автоматическая сварка под флюсом	1	1							
4.4	термическая резка	2	1	1						
Модуль 3. Требования к качеству сварных соединений										
5	Требования к качеству свар-	10	6	4					10	

	ных соединений									
5.1	классификация дефектов сварных соединений	2	2	-					0,5	
5.2	неразрушающие методы контроля (ВИК, РГК, УЗД, КД)	6	2	4						
5.3	разрушающие методы контроля по ГОСТ 6996-66	2	2							
Итоговый контроль									2	Зачёт
ИТОГО		34			-	-	-	-	36	

4. Материально-технические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации профессионального модуля	Обеспеченность реализации программы собственными материально-техническими условиями	Наличие договоров / соглашений с предприятиями об использовании помещений, технологического оборудования
Наличие кабинетов (указать каких):	Ауд. 6-107б. Аудитория, оснащенная переносными проектором и экраном.	
Наличие лабораторий (указать каких):	Ауд. 6-111 и 6-116 Ресурсный центр «Сварка в строительстве» Ауд. 6-113 Лаборатория контроля качества Ауд. 6-248 Компьютерный класс	
Наличие полигонов, технических установок		
Наличие технических средств обучения	- Мультимедиа проектор – Epson – 1шт. - ПК на базе Intel – 12 шт.	
Наличие оборудования кабинетов / лабораторий		

5. Учебно-методическое обеспечение программы

5.1. Основная литература

1. Технология сварки плавлением и термической резки металлов [Текст] : учеб. пособие / В. А. Фролов [и др.] ; под ред. В. А. Фролова. – М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2011. – 445 с..
2. Соколов, В. А. Контроль качества сварных конструкций: учеб. пособие / В.А. Соколов. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. - 92 с. (без грифа)
3. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учеб. пособие / Н. П. Алешин. М.: Машиностроение, 2013. - 336 с. (гриф)
4. Мухин В. Ф. Современные технологические процессы и оборудование для сварки плавящимся электродом в среде защитных газов : учеб. пособие / В. Ф. Мухин, Е. Н. Еремин ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. – 140 с.
5. Мухин В. Ф., Филиппов Ю. О. Специализированные источники питания для дуговой сварки [Эл. издание]: учебное текстовое электронное издание локального распространения; 1 CD-R; Системные требования: Intel Pentium 1,3 ГГц и выше ; 256 Мб ; свободное место на жестком диске 260 Мб ; Microsoft Windows XP/Vista/7 ; разрешение экрана 1024x576 и выше ; Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2016.

5.2. Дополнительная литература

1. Технологические основы сварки плавлением [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Е. Н. Еремин, В. С. Кац. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. – 54 с.
2. Контроль качества сварных конструкций : метод указания к лаб. работам / В.А. Соколов, Ю.О. Филиппов. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011- 36 с.

5.3. Периодическая литература

1. Сварочное производство. 1966 - 2018
2. Автоматическая сварка. 2005 - 2018
3. Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2006 -2018
4. Сварка: ЭРЖ. 1997-2018

6. Требования к результатам обучения

Итоговый контроль – устная форма зачёта, проводится ведущими преподавателями для оценки сформированности компетенций.

Перечень вопросов, выносимых на аттестацию в форме зачёта:

1. Классификация процессов сварки плавлением.
2. Сварочная проволока.
3. Неплавящиеся электродные стержни.
4. Порошковые проволоки.
5. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки: а) классификация, обозначение; б) состав покрытия, технологические характеристики.
6. Флюсы для сварки.
7. Защитные газы.
8. Ручная дуговая сварка: сущность, расчет параметров режима, положение швов и технология их выполнения, приемы последовательности сварки, пути повышения производительности.
9. Дуговая сварка под флюсом: сущность, основные параметры режима и их расчет, приемы выполнения сварки, формирование корня шва, полуавтоматическая сварка.
10. Сущность сварки в защитных газах.
11. Сварка неплавящимся электродом.
12. Сварка плавящимся электродом в CO_2 .
13. Сварка порошковыми проволоками.
14. Сварка конструкционных углеродистых сталей.
15. Сварка низколегированных сталей.
16. Сварка среднелегированных сталей.
17. Сварка теплоустойчивых сталей.
18. Сварка высоколегированных сталей.
19. Сварка чугуна.
20. Сварка меди и ее сплавов.
21. Сварка алюминия и его сплавов.
22. Сварка магниевых сплавов.
23. Сварка никеля и его сплавов.
24. Сварка титана.
25. Сварочные аппараты для электрической сварки плавлением и их условное обозначение.
26. Конструктивные особенности основных узлов сварочных автоматов для сварки под флюсом.
27. Конструктивные особенности основных узлов сварочных автоматов для сварки в среде защитного газа.
28. Полуавтоматы для дуговой сварки: классификация, структурная схема управления полуавтоматами, БУСП.
29. Конструктивные особенности узлов полуавтоматов.
30. Технические характеристики полуавтоматов для сварки в среде защитных газов.
31. Оборудование для газовой резки
32. Оборудование для плазменной резки
33. Основные критерии и факторы качества сварных конструкций
34. Государственные стандарты и отраслевые нормативные документы по контро-

лю качества сварных соединений.

35. Классификация сварочных дефектов и их характеристика. Обозначение видов дефектов.

36. Влияние дефектов на работоспособность конструкций при статическом и динамическом нагружении.

37. Классификация методов контроля качества. Разрушающий и неразрушающий контроль

38. Устройство источников рентгеновского излучения непрерывного и импульсного излучения..

39. Технология радиационного контроля. Схемы просвечивания.

40. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Распространение ультразвука в материалах.

41. Методы ультразвукового контроля. Эхо-метод и теневой метод.

42. Аппаратура для ультразвукового контроля. Дефектоскопы и пьезопреобразователи.

43. Параметры ультразвукового контроля. Разрешающая способность, чувствительность.

44. Технология ультразвукового контроля. Схемы прозвучивания.

45. Физическая сущность магнитных методов контроля и их классификация.

46. Магнитопорошковая дефектоскопия. Материалы и аппаратура.

47. Капиллярный контроль и его разновидности. Цветной и люминесцентный контроль.

48. Материалы и аппаратура капиллярного контроля.

49. Методы течеискания. Чувствительность, область применения.

50. Пневмогидравлические испытания. Манометрические методы.

51. Галоидное и гелиевое течеискание. Физические основы и применяемая аппаратура.

52. Виды механических испытаний сварных соединений.

53. Испытание на растяжение. Подготовка образцов. Оценка результатов.