

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и
металлургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.03.0 «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ»**

Направление подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Инженерная педагогика (по элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, Н.И. Ульяшин
доцент

Одобрена на заседании кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Современные методы контроля сварных соединений»: систематизировать и дополнить знания о методах контроля сварных соединений, основанные на современных научных и технических данных и достижениях; формировать умения проектировать систему обеспечения качества подготовки рабочих (служащих) в сфере выбора и реализации методов контроля сварных соединений, основанных на современных научных и технических данных и достижениях.

Задачи:

- сформировать знания об основных параметрах качества сварки;
- сформировать знания о различных методах контроля и области их применения;
- сформировать умение определять понятия надежности и дефектности сварных соединений;
- научить студентов проектировать образовательную среду для обучения рабочих, служащих и специалистов методам контроля сварных соединений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Современные методы контроля сварных соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Современное высокотехнологичное оборудование сварочного производства.
2. Цифровые технологии в профессиональной деятельности.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Научное производство сварных конструкций.
2. Инновационные технологии в сварочном производстве.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-3 Способен осуществлять методическую и педагогическую деятельность в организациях высшего и профессионального образования при подготовке персонала, связанной с производственной деятельностью сварочного подразделения.



В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Основы проектирования технологий контроля качества подготовки рабочих (служащих) в сфере выбора и реализации методов контроля сварных соединений, основанных на современных научных и технических данных и достижениях;

32. Основные сведения о формировании познавательной деятельности в процессе изучения контроля качества сварных соединений;

33. Требования, предъявляемые к качеству сварных соединений;

34. Технологию проведения и особенности различных видов дефектоскопии;

35. Понятие о расчетах показателей эффективности оценки качества сварных соединений.

Уметь:

У1. Проектировать технологические схемы контроля качества сварных соединений;

У2. Определять дефекты сварных соединений;

У3. Определять экономические основы организации контроля качества.

Владеть:

В1. Приемами рационального выбора вида оборудования для контроля качества сварных конструкций;

В2. Методами контроля качества сборки и сварки металлоконструкций широкой номенклатуры;

В3. Приемами проектирования операционного контроля качества сборочно-сварочных процессов;

В4. Системой поиска и накопления информации в печатных и электронных изданиях.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.), семестр изучения – 2, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	2 сем.
	Кол-во часов



Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа, в том числе:	40
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	8
Самостоятельная работа студента	140
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	2 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Введение. Требования к качеству сварных соединений	2	11	1	-	-	10
2. Дефекты сварных соединений и причины их образования	2	22	2	-	-	20
3. Факторы, определяющие качество сварки и их контроль	2	26	2	4	-	20
4. Радиационная дефектоскопия	2	19	2	-	2	15
5. Ультразвуковая дефектоскопия	2	19	2	-	2	15
6. Магнитная дефектоскопия	2	23	2	4	2	15
7. Вихретоковая дефектоскопия	2	17	2	-	-	15
8. Контроль качества сварки проникающими веществами	2	23	2	4	2	15
9. Безопасность труда при контроле качества сварки	2	20	1	4	-	15

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*



4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение. Требования к качеству сварных соединений

Цели и функции контроля качества сварных соединений, его роль в выпуске конкурентно - способной продукции, отвечающей международным требованиям. Контроль качества сварки как завершающий этап в технологической цепочке изготовления металлоконструкций.

Раздел 2. Дефекты сварных соединений и причины их образования

Типы и виды дефектов. Дефекты подготовки и сборки, дефекты формы шва, наружные и внутренние дефекты. Причины образования указанных дефектов. Влияние различных типов дефектов и их формы на работоспособность конструкции при статических и динамических нагрузках. Допустимый уровень дефектности в сварных конструкциях. Способы исправления дефектов

Раздел 3. Факторы, определяющие качество сварки и их контроль

Контроль качества исходных материалов.

Контроль технологических параметров сварки.

Контроль качества сварного соединения

Раздел 4. Радиационная дефектоскопия

Аппаратура и материалы. Рентгеновские аппараты, гамма - аппараты.

Радиографические пленки. Усиливающие металлические и флуоресцентные экраны. Флюорография.

Эталоны чувствительности. Кассеты, маркировочные знаки и держатели.

Технология контроля. Выбор источника излучения, параметров просвечивания и подготовка изделия к просвечиванию. Просвечивание и оформление результатов контроля. Чувствительность метода радиационной дефектоскопии.

Раздел 5. Ультразвуковая дефектоскопия

Измерение характеристик дефектов. Координаты, размеры и массовость дефектов. Технология контроля. Схемы прозвучивания. Чувствительность метода. Эталонные отражатели. Особенности контроля различных конструкций. Механизация и автоматизация ультразвукового контроля

Раздел 6. Магнитная дефектоскопия

Физические основы магнитной дефектоскопии. Магнитопорошковый метод. Методика контроля. Способы намагничивания. Чувствительность магнитопорошкового метода. Аппаратура и материалы.

Магнитографический метод. Методика контроля. Чувствительность метода. Аппаратура и материалы



Раздел 7. Вихретоковая дефектоскопия

Физические основы вихретокового контроля. Методика контроля.
Чувствительность метода

Раздел 8. Контроль качества сварки проникающими веществами

Классификация методов. Метод капиллярного контроля. Технология выявления дефектов. Аппаратура. Чувствительность метода капиллярного контроля.

Компрессионные методы, жидкостные, газовые методы течеисканием.
Чувствительность метода

Раздел 9. Безопасность труда при контроле качества сварки

Безопасность труда при контроле качества сварки

Правила электробезопасности. Требования безопасности при ультразвуковой дефектоскопии. Безопасность труда при радиационной дефектоскопии. Требования безопасности труда при капиллярных методах и испытаниях течеисканием.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии представлены комбинацией объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения. Осуществляются с использованием информационных лекций, семинаров, практических занятий или лабораторных работ. При использовании данных методов деятельность учащегося направлена на получение теоретических знаний и формирования практических умений по дисциплине.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли



занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Денисов, Л. С. Контроль и управление качеством сварочных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего специального образования [Гриф Минобразования Республики Беларусь] / Л. С. Денисов. - Минск : Вышэйшая школа, 2016. - 618 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/92440/#1>.

2. Данильцев Н. Н. Проектирование сварных конструкций : учебное пособие. - Омск : Омский государственный технический университет, 2014. - 176 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60884>.

3. Козловский, С. Н. Введение в сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1159-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167867>

4. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебное пособие / Н. П. Алешин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2019. — 576 с. — ISBN 978-5-907104-14-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151068>

5. Теория сварочных процессов : учебное пособие / В. М. Неровный, А. В. Коновалов, Б. Ф. Якушин [и др.] ; под редакцией В. М. Неровного. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2016. — 702 с. — ISBN 978-5-7038-4543-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106410>.



6.2 Дополнительная литература

1. Гаспарян, В. Х. Электродуговая и газовая сварка : учебное пособие / В. Х. Гаспарян, Л. С. Денисов. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 304 с. — ISBN 978-985-06-2770-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90723.html>

2. Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93001>. — Загл. с экрана.

3. Федулова, М. А. Физико-химические процессы в сварочной дуге : учеб. пособие для вузов [Гриф УМО по ППО] / М. А. Федулова ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2009. - 78 с. - Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/6930>.

4. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие / Г.Г. Чернышов, Д.М. Шашин, В.И. Гирш [и др.] ; под редакцией Г. Г. Чернышова, Д. М. Шашина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-5009-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130500>

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Портал Сварка, резка, металлообработка. Режим доступа: <https://www.autowelding.ru/>

2. Сайт «Метрология 96». Режим доступа: <http://www.metrologia96.ru/produktsiya/kontrolno-izmeritelnye-pribory/>

3. Электронная библиотека технической литературы. Режим доступа: www.tehlit.ru

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».



7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Читальный зал для магистрантов и аспирантов.
4. Учебная аудитория "Мастерская автоматических и полуавтоматических видов сварки".
5. Помещения для самостоятельной работы.

