

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**  
В составе образовательной программы  
Учебно-методическим советом ВГТУ  
21.02.2024 г. Протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

МДК.03.01 «Формы и методы контроля качества сварочных швов конструкций»

**Специальность:** 15.02.19 Сварочное производство

**Квалификация выпускника:** техник

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

**Форма обучения:** очная

**Год начала подготовки:** 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета СПК

14.02.2024 года Протокол №6

Председатель методического совета СПК \_\_\_\_\_  
*подпись* Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК \_\_\_\_\_  
*подпись* Донцова Н.А.

2024 г.

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.19

Сварочное производство

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 г. № 362

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Бокарев Дмитрий Игоревич, доцент

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:   | 4         |
| 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины:   | 4         |
| 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:  | 5         |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы  | 6         |
| 2.2. Тематический план и содержание дисциплины   |           |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>10</b> |
| 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению  | 10        |
| 3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.  | 10        |
| 3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 12        |
| 3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья   | 12        |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>14</b> |
| <b>РАЗРАБОТЧИКИ:</b>   | <b>16</b> |
| <b>ЛИСТАКТУАЛИЗАЦИИ</b>  | <b>17</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Формы и методы контроля качества сварочных швов конструкций»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Формы и методы контроля качества сварочных швов конструкций» относится к «Профессиональному циклу» учебного плана.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- **З1** основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения;
- **З2** требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций;
- **З3** способы устранения дефектов сварных соединений;
- **З4** методы неразрушающего контроля сварных соединений;
- **З5** методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций;
- **З6** документацию систем качества.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- **У1** производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов;
- **У2** производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений;
- **У3** выбирать метод контроля металлов и сварных соединений;
- **У4** использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

- **П1** определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях;
- **П2** обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений;
- **П3** оформления документации по контролю качества сварки;
- **П4** предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих компетенций**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личност-

ное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

**и профессиональных компетенций:**

ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях;

ПК 3.2. Осуществлять контроль качества сварных соединений на соответствие требованиям технологической документации;

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению и устранению дефектов сварных соединений и изделий.

### **1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Максимальная учебная нагрузка - 240 часов, в том числе: обязательная часть – 140 часов, вариативная – 100 часов.

Объем практической подготовки - 76 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем часов</b> | <b>В том числе в форме практической подготовки</b> |
|---|--------------------|--|
| <b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>   | <b>240</b>         | -  |
| <b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>  | <b>200</b>         | -  |
| в том числе:  |                    | -  |
| лекционные занятия  | 124                | -  |
| практические занятия  | 76                 | 76   |
| <b>В том числе:</b> практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью | 76                 | 76   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчёта времени, затрачиваемого на её выполнение</b>                      | <b>40</b>          | -  |
| в том числе:  |                    | -  |
| <i>изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы</i>                 | 10                 |  |
| <i>подготовка к промежуточной аттестации</i>  | 30                 | -  |
| <b>Итоговая аттестация в форме 7,8 семестр</b>  | экзамен            | -  |

**2.2. Тематический план и содержание дисциплины**  
**«Формы и методы контроля качества сварочных швов конструкций»**

| Наименование и разделов и тем                              | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Формируемые знания, умения, практический опыт, ОК, ПК   |
|--|---|-------------|---|
| 1  | 2   | 3           | 4   |
| Тема 1. Дефекты сварных соединений и их классификация      | <i>Содержание</i>   | 10          | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|  | Дефекты сварных соединений и их классификация. Понятие дефекта. Причины образования. Меры предупреждения дефектов. Влияние дефектов на работоспособность сварной конструкции. Способы и приемы устранения дефектов. Технические требования к качеству сварных соединений, основного металла, процессов сборки и сварки конструкции. |             |   |
|  | <i>Практические занятия</i><br>Формирование технических требований на изготовление изделия  |             |   |
| Тема 2. Виды и методы контроля качества сварных соединений | <i>Содержание</i>   | 12          | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|  | Виды и методы контроля качества сварных соединений.   |             |   |
|  | <i>Практические занятия</i><br>Выбор и обоснование метода и вида контроля качества сварной конструкции  | 8           |   |
| Тема 3. Визуальный и измерительный контроль                | <i>Содержание</i>   | 12          | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|  | Основные задачи визуального и измерительного контроля. Физические основы контроля. Оптика глаза. Бинокулярное зрение. Видимость объектов. Контрастная чувствительность зрения. Разрешающая способность и острота зрения. Цветощущение. Временные характеристики зрения. Методика проведения контроля и контрольный инструмент.      |             |   |
|  | <i>Практические занятия</i><br>Визуальный и измерительный контроль сварного соединения (конструкции)  | 8           |   |
| Тема 4. Контроль методами течей                            | <i>Содержание</i>   | 12          | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,  |
|  | Основные понятия и определения. Физические основы. Гидравлические испытания. Пневматические испытания. Испытания на непроницаемость керосином. Химический метод. Галоидный метод. Манометрический метод. Требования безопасности при про-   |             |   |

|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
|   | ведении контроля.  |    | ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09   |
|   | <i>Практические занятия</i>  | 8  |   |
|   | Контроль сварной конструкции методами течеискания (воздушно-пузырьковый, манометрический, керосиновой пробы)   |    |   |
| Тема 5. Контроль капиллярными методами    | <i>Содержание</i>  | 12 | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|   | Основные понятия и определения. Физические основы. Область применения. классификация. Люминесцентный, цветной (метод красок), люминесцентно-цветной контроль. Оценка и оформление результатов контроля. Организация контроля. Квалификация персонала. Требования безопасности при проведении контроля. |    |   |
|   | <i>Практические занятия</i>  | 8  |   |
|   | Контроль сварной конструкции капиллярными методами   |    |   |
| Тема 6. Контроль магнитными методами      | <i>Содержание</i>  | 12 | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|   | Физические основы. Магнитопорошковый, магнитографический методы. Технология подготовки, проведения и оценки результатов контроля. Метод магнитной памяти. Приборы для контроля. Требования безопасности при проведении контроля.   |    |   |
|   | <i>Практические занятия</i>  | 8  |   |
|   | Контроль сварной конструкции магнитными методами   |    |   |
| Тема 7. Контроль ультразвуковыми методами | <i>Содержание</i>  | 12 | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|   | Физические основы. Ультразвуковые волны, их свойства излучение, распространение и прием. Методы ультразвуковой дефектоскопии. Оборудование.  |    |   |
|   | <i>Практические занятия</i>  | 8  |   |
|   | Контроль сварной конструкции ультразвуковыми методами  |    |   |
| Тема 8. Контроль радиационными методами   | <i>Содержание</i>  | 12 | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|   | Физические основы. Основные характеристики ионизирующих излучений. Источники излучений. Классификация методов. Радиография. Ксерорадиография. Требования безопасности при проведении контроля.   |    |   |
|   | <i>Практические занятия</i>  | 8  |   |
|   | Контроль сварной конструкции радиационными методами  |    |   |
| Тема 9. Контроль разру-                   | <i>Содержание</i>  | 12 | ПК3.1,<br>ПК3.2,  |
|   | Оценка свариваемости. Измерение твердости. Механические испытания. Химический  |    |   |

|  |  |            |   |
|--|--|------------|---|
| шающими методами                               | анализ. Испытания на коррозию.   | 8          | ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09                     |
|  | <i>Практические занятия</i><br>Контроль сварной конструкции разрушающими методами  |            |   |
| Тема 10. Техническая документация при контроле | <i>Содержание</i><br>Задачи и функции контрольных служб. Структура контрольной службы предприятия.<br>Техническая документация при контроле. | 18         | ПК3.1,<br>ПК3.2,<br>ПК3.3,<br>ОК 01, ОК02,<br>ОК 03, ОК04,<br>ОК 05, ОК06,<br>ОК 07, ОК08,<br>ОК 09 |
|  | <i>Практические занятия</i><br>Заполнение ведомости технического контроля  | 8          |   |
|  |  |            |   |
| <b>Аудиторные занятия</b>                      |  | <b>200</b> |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | Систематическая проработка конспектов лекций, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям.              | <b>10</b>  |   |
| <b>Подготовка к аттестации</b>                 |  | <b>30</b>  |   |
| <b>Всего</b>                                   |  | <b>240</b> |   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

#### **3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### ***а) Нормативно-правовые акты:***

1. Приказ № 362 Министерства Просвещения Российской Федерации от 25.05.2022г. «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 «Сварочное производство».

##### ***б) Основная литература:***

1. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.В. Новокрещенов, Р.В. Родякина; под научной редакцией Н.Н. Прохорова.- 2-е изд., испр. и доп.- Москва: Издательство Юрайт, 2024.- 301 с.- (Профессиональное образование).- ISBN 978-5-534-07186-3.- Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].- URL: <https://urait.ru/bcode/539300>.

##### ***в) Дополнительная литература:***

1. Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал — М. : Машиностроение— ISSN 0491-6441.

2. Сварка и диагностика : журнал для сварщиков, организаторов и руководителей сварочного производства / Нац.ассоциация контроля и сварки.— М.: ООО «НАКСМедиа»— ISSN 2071-5234.

3. Заготовительные производства в машиностроении: кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства: ежемесячный научно-технический журнал: журнал / Академия Проблем Качества Российской Федерации— М.: Машиностроение,— ISSN 1684-1107.

4. Автоматическая сварка: международный научно-технический и производственный журнал / НАН Украины; Институт электросварки им.Е.О. Патона; Международная ассоциация "Сварка".— Киев: Наукова думка,— ISSN 0005-111X.

#### **3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее **программное обеспечение:**

*OC Windows 7 Pro; MS Office 2007;  
Kaspersky Endpoint Security; 7-Zip;  
Google Chrome; PDF24Creator*

**Интернет-ресурсы:**

1. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
2. Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю.- Загл. с экрана.
3. НЭБ [eLibrary](http://elibrary.ru/) - библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.- Режим доступа: [WWW.TENLIT.RU](http://WWW.TENLIT.RU), свободный.- Загл. с экрана.
5. Реферативный журнал ВИНТИ в электронной форме.- Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>, по паролю.- Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный.- Загл. с экрана.
7. Профессиональные базы данных и информационных справочных систем: Профессиональные стандарты, доступ свободный: <http://profstandart.rosmintrud.ru>
8. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы; доступ свободный <http://техэксперт.рус/>
9. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ»; доступ свободный <https://www.technormativ.ru/>
10. Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ <http://eios.vorstu.ru>

### **3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями и здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

## ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>  | <b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>  |
|--|---|
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов;</li> <li>-производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений;</li> <li>-выбирать метод контроля металлов и сварных соединений;</li> <li>-использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций.</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оценка за устные ответы;</i></li> <li>- <i>оценка уровня знаний студентов на контрольно-учетном занятии.</i></li> </ul>   |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения;</li> <li>- требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций;</li> <li>- способы устранения дефектов сварных соединений;</li> <li>- методы неразрушающего контроля сварных соединений;</li> <li>- методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций;</li> <li>- документацию систем качества.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оценка за выполнение практических заданий;</i></li> <li>- <i>оценка за подготовку самостоятельных сообщений студентов;</i></li> <li>- <i>оценка за выполнение письменных самостоятельных работ;</i></li> <li>- <i>оценка за выполнение тестовых заданий по ключевым вопросам;</i></li> <li>- <i>зачет по дисциплине.</i></li> </ul> |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения причин, приводящих</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оценка устных и/или письменных</i></li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
| <p>к образованию дефектов в сварных соединениях;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений;</li><li>- оформления документации по контролю качества сварки;</li><li>- предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.</li></ul> | <p><i>сообщений по темам дисциплины, выполненных заданий на практических занятиях, самостоятельной работы студента.</i></p> |
|--|---|

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ», доцент



Д.И. Бокарев

**Руководитель образовательной программы**

ФГБОУ ВО «ВГТУ»,

Преподаватель высшей квалификационной категории



И.В. Полухина

**Эксперт**

Главный технолог ОАО «Тяжмехпресс»



Д.В. Белопотапов



**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**  
**Рабочей программы дисциплины**

| №п/п | Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта | Пункт в предыдущей редакции | Пункт с внесенными изменениями | Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений |
|------|---|-----------------------------|--------------------------------|--|
|      |   |                             |                                |  |
|      |   |                             |                                |  |