



Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение", утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» августа 2021 г. № 727, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 13 апреля 2023 г. № 17.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.01-о-32

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |                                                                                                                           |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                                                          | 4  |
| 2  | МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....                                                              | 4  |
| 3  | КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ<br>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                  | 4  |
| 4  | ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,<br>СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО ..... | 6  |
| 5  | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                   | 8  |
| 6  | ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО<br>ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                           | 13 |
| 7  | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                          | 16 |
| 8  | ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                               | 17 |
| 9  | ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....                                                                   | 18 |
| 10 | МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ<br>ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....       | 19 |
| 11 | МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                     | 20 |
| 12 | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                 | 21 |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование у бакалавров компетенций, позволяющих:

- организовать систему контроля качества в сварочном производстве, обеспечивающую выпуск высококачественной продукции;
- выявлять причины образования дефектов в сварных соединениях;
- разрабатывать мероприятия, предотвращающие образование недопустимых дефектов в сварных соединениях.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить факторы, влияющие на качество сварных конструкций. Виды дефектов сварных соединений и методы их выявления и исправления;
- ознакомиться с правилами охраны труда, электро- и пожаробезопасности при различных методах контроля качества сварных соединений;
- ознакомиться с методикой оценки экономической эффективности контроля качества в сварочном производстве.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.9 «Контроль качества сварных соединений» включена в перечень дисциплин вариативной части Блока 1, и является обязательной для профиля "Оборудование и технология сварочного производства" направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

Курс базируется на предшествующих общетехнических дисциплинах, таких как: «Химия», «Физика», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», обеспечивающих знание физических и химических процессов, протекающих при сварке, классификацию, состав и строение сталей и других материалов и сплавов, фазовые и структурные превращения в сталях и сплавах.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут являться теоретической основой для изучения дисциплины «Производство сварных конструкций», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Контроль качества сварных соединений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

ПК-3 – Способен анализировать документацию по метрологическому сопровождению, контролю и менеджменту качества при выполнении сварочных работ, проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному

расходу материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции, предупреждению брака и повышению качества выпускаемых сварных конструкций.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (заочная форма)

| Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно                | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <b>Код компетенции ПК-3</b>                                              | 1                                                                                                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Метрология, стандартизация и сертификация                                |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Контроль качества сварных соединений</b>                              |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Преддипломная практика                                                   |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                          | Оценочные материалы (ОМ)                                                |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                          | текущего контроля                                                       | промежуточной аттестации<br>вопросы |
| ПК-3                                                                                                                                                                                                                     | <i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.115 В/01.5 «Специалист сварочного производства», решает задачи технологической подготовки производственной деятельности сварочного участка (цеха) и 40.115 С/01.6 «Специалист сварочного производства», решает задачи технической подготовки сварочного производства, его обеспечение и нормирование</i> |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                          |                                                                         |                                     |
| ПК-3. Способен анализировать документацию по метрологическому сопровождению, контролю и менеджменту качества при выполнении сварочных работ, проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному | ИПК – 3.1. Подготавливает комплект технической документации для производства сварной конструкции любой сложности, анализирует план производственного сварочного участка                                                                                                                                                                           | <b>Знать:</b><br>- все технологические и контрольные операции процесса производства сварных конструкций, современное оборудование для обнаружения наружных, внутренних и сквозных дефектов в сварных соединениях | <b>Уметь:</b><br>- проводить оценку уровня технологии сварочного производства по результатам контроля качества сварных соединений | <b>Владеть:</b><br>- навыками проведения мониторинга процессов; навыками принятия управленческих решений | Тестирование<br><br>Отчет по практическим работам<br><br>Бланк вопросов | Контрольные вопросы                 |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| расходуванию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции, предупреждению брака и повышению качества выпускаемых сварных конструкций | ИПК – 3.2. Проводит мероприятия по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции, повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоёмкости изготовления сварной конструкции |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                          | ИПК – 3.3. Разрабатывает рабочие инструкции для работников сварочного производства, документацию по менеджменту качества выполнения сварочных работ и изготовлению сварных конструкций                                                          |  |  |  |  |  |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед., 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.  
Таблица 3

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (заочная форма обучения)

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | В т.ч. по семестрам                              |
|                                                                                                                                                                                                                 | 8 сем.                                           |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>                                                                                                                                                          | <b>180</b>                                       |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>30</b>                                        |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      | 24                                               |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 8                                                |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)                                                                                                                                                   | 16                                               |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        |                                                  |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                           | 6                                                |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         |                                                  |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 4                                                |
| контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)                                                                                                                                                             | 2                                                |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>141</b>                                       |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                                                  |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                                                  |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              |                                                  |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     |                                                  |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 141                                              |
| Подготовка к экзамену (контроль)                                                                                                                                                                                | <b>9</b>                                         |

### 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам



## Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (заочная форма обучения)

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                           | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                     | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                      | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                             |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                      | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                             |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| 8 семестр (заочная форма обучения)                                                                                         |                                                                                                      |                      |                             |                              |                                                   |                                             |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПК-3<br>ИПК-3.1<br>ИПК-3.2<br>ИПК-3.3                                                                                      | Раздел 1. Показатели качества сварных конструкций и система контроля в сварочном производстве        |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 1.1. Факторы, влияющие на качество сварных соединений                                           | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 1.2. Система и методы контроля качества в сварочном производстве                                | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 1.3. Виды дефектов в сварных соединениях и их влияние на работо-способность сварных конструкций | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 1 раздела                                                                         | 1,5                  |                             |                              | 18                                                |                                             |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                                                                                   | 1,5                  |                             |                              | 18                                                |                                             |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПК-3<br>ИПК-3.1<br>ИПК-3.2<br>ИПК-3.3                                                                                      | Раздел 2. Неразрушающие методы контроля качества в сварочном производстве                            |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.1. Визуально-измерительный контроль                                                           | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.2. Радиационный контроль сварных соединений                                                   | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 3.2. Ультразвуковой контроль сварных соединений                                                 | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.4. Магнитный контроль                                                                         | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                         | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                        | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПК-3<br>ИПК-3.1<br>ИПК-3.2<br>ИПК-3.3                                                                                      | сварных соединений                                                                                                                 |                      |                             |                              |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.5. Капиллярная дефектоскопия<br>сварных соединений                                                                          | 0,25                 |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.6. Течеискание                                                                                                              | 0,5                  |                             |                              | 5                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 1<br>«Разработка технологической<br>карты визуального и измеритель-<br>ного контроля сварного<br>соединения» |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.1)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 2<br>«Разработка технологической<br>карты рентгеновского контроля<br>сварного соединения»                    |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.3)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 3<br>«Оформление заключения о<br>качестве сварного соединения по<br>результатам рентгеновского<br>контроля»  |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.3)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 4 «Выбор<br>радиоактивного изотопа и расчет<br>времени экспозиции при контроле<br>гемма-лучами               |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.3)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 5<br>«Разработка технологической<br>карты ультразвукового контроля<br>сварного соединения»                   |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.2)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 6                                                                                                            |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ                                | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                       | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                        | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                  | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                  | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПК-3<br>ИПК-3.1<br>ИПК-3.2<br>ИПК-3.3                                                                                      | «Разработка технологической карты магнитопорошкового контроля сварного соединения»                               |                      |                             |                              |                                                   | (7.3.1.1)                                      |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 7<br>«Разработка технологической карты цветного капиллярного контроля сварного соединения» |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.3)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 8<br>«Разработка технологической карты гидравлического испытания сварной конструкции»      |                      |                             | 1                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.1)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 2 раздела                                                                                     | 2,75                 |                             | 8                            | 67                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 2 разделу                                                                                               | 2,75                 |                             | 8                            | 67                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 3. Разрушающие методы контроля сварных соединений                                                         |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 3.1. Механические испытания сварных соединений                                                              | 1                    |                             |                              | 8                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 3.2. Металлографические исследования сварных соединений                                                     | 0,5                  |                             |                              | 8                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 3.3. Химический анализ и коррозионные испытания                                                             | 0,5                  |                             |                              | 8                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 9 «Выбор типа и размеров образца для статического растяжения»                              |                      |                             | 2                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.1)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 10<br>«Разработка технологической карты металлографического контроля сварного соединения»  |                      |                             | 2                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.3.1.3)                   | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                         | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                        | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 3 раздела                                                                       | 2                    |                             | 4                            | 32                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 3 разделу                                                                                 | 2                    |                             | 4                            | 32                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 4. Экономика и организация контроля качества в сварочном производстве                       |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 4.1. Оценка экономической эффективности контроля качества                                     | 1                    |                             |                              | 5                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 4.2. Организация службы контроля в производственных условиях                                  | 0,25                 |                             |                              | 5                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 11 «Разработка карты статистического контроля сварного соединения»           |                      |                             | 2                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.)      | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Практическая работа № 11 «Расчет экономической эффективности контроля качества сварных соединений» |                      |                             | 2                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.)      | контрольные вопросы                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 4.3. Охрана труда при контроле качества сварных конструкций                                   | 0,5                  |                             |                              | 6                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 4 раздела                                                                       | 1,75                 |                             | 4                            | 24                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 4 разделу                                                                                 | 1,75                 |                             | 4                            | 24                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                                                   | 8                    |                             | 16                           | 141                                               |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине                                                                                | 8                    |                             | 16                           | 141                                               |                                                |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен).

### **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 5

| <b>Шкала<br/>оценивания</b> | <b>Экзамен</b>      |
|-----------------------------|---------------------|
| 85-100                      | Отлично             |
| 70-84                       | Хорошо              |
| 60-69                       | Удовлетворительно   |
| 0-59                        | Неудовлетворительно |

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                            | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено»<br>0-40%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                          | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»<br>40-60%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                    | Оценка «хорошо» / «зачтено»<br>60-85%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                   | Оценка «отлично» / «зачтено»<br>85-100%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен анализировать документацию по метрологическому сопровождению, контролю и менеджменту качества при выполнении сварочных работ, проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции, предупреждению брака и повышению качества выпускаемых сварных конструкций | ИПК – 3.1. Подготавливает комплект технической документации для производства сварной конструкции любой сложности, анализирует план производственного сварочного участка                                                                         | <b>Не знает:</b><br>- все технологические и контрольные операции процесса производства сварных конструкций, современное оборудование для обнаружения наружных, внутренних и сквозных дефектов в сварных соединениях                                 | <b>Слабо знает:</b><br>- все технологические и контрольные операции процесса производства сварных конструкций, современное оборудование для обнаружения наружных, внутренних и сквозных дефектов в сварных соединениях                                    | <b>Знает:</b><br>- все технологические и контрольные операции процесса производства сварных конструкций, современное оборудование для обнаружения наружных, внутренних и сквозных дефектов в сварных соединениях                              | <b>Уверенно знает:</b><br>- все технологические и контрольные операции процесса производства сварных конструкций, современное оборудование для обнаружения наружных, внутренних и сквозных дефектов в сварных соединениях                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ИПК – 3.2. Проводит мероприятия по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции, повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоёмкости изготовления сварной конструкции | <b>Не умеет:</b><br>- проводить оценку уровня технологии сварочного производства по результатам контроля качества сварных соединений<br><b>Не владеет:</b><br>- навыками проведения мониторинга процессов; навыками принятия управленческих решений | <b>Слабо умеет:</b><br>- проводить оценку уровня технологии сварочного производства по результатам контроля качества сварных соединений<br><b>Слабо владеет:</b><br>- навыками проведения мониторинга процессов; навыками принятия управленческих решений | <b>Умеет:</b><br>- проводить оценку уровня технологии сварочного производства по результатам контроля качества сварных соединений<br><b>Владеет:</b><br>- навыками проведения мониторинга процессов; навыками принятия управленческих решений | <b>Уверенно умеет:</b><br>- проводить оценку уровня технологии сварочного производства по результатам контроля качества сварных соединений<br><b>Уверенно владеет:</b><br>- навыками проведения мониторинга процессов; навыками принятия управленческих решений |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ИПК – 3.3. Разрабатывает рабочие инструкции для работников сварочного производства, документацию по менеджменту качества выполнения сварочных работ и изготовлению сварных конструкций                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Допускает ошибки</b>                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Допускает незначительные ошибки</b>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Оценка                                           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5»<br>(отлично)                 | оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4»<br>(хорошо)                  | оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень «3»<br>(удовлетворительно)     | оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2»<br>(неудовлетворительно) | оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 7.1.1. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие. 2-е изд. - М.: Машиностроение, 2013. - 576 с.
- 7.1.2. Маслов Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: учеб. пособие / Б.Г. Маслов. - М.: Академия, 2008. - 271 с.
- 7.1.3. Ольшанская Т.В. Контроль качества сварных соединений: Учебное пособие. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2014. <https://e.lanbook.com/book/160560>.

### 7.2. Справочно-библиографическая литература

- 7.2.1. Федосов С.А. Основы технологии сварки : Учеб. пособие / С.А. Федосов, И.Э. Оськин. - М. : Машиностроение, 2014. - 125 с. : ил.
- 7.2.2. Федосенко Ю.К. Вихретоковый контроль : Учеб. пособие / Ю.К. Федосенко, П.Н. Шкатов, А.Г. Ефимов; Рос.о-во по неразрушающему контролю и техн. диагностике (РОНКТД); Под общ.ред.В.В.Клюева. - М. : Изд.Дом "Спектр", 2011. - 224 с. : ил.
- 7.2.3. Прудова О.Г. Металлографические методы контроля качества металла : Учеб. пособие / О.Г. Прудова, А.Ф. Жаворонков; Гос.морская акад.им. адм.С.О.Макарова, Каф. материаловедения и техн. эксплуатации флота. - СПб. : Изд-во ГМА им.адм.С.О.Макарова, 2009. - 32 с. : ил.
- 7.2.4. Материаловедение и технология материалов : Учебник: В 2-х т. Т.2 / Г.П. Фетисов [и др.]; Моск. авиац. ин-т НИУ; Под ред. Г.П.Фетисова. - 7-е изд., перераб.и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 389 с. : ил.
- 7.2.5. Быковский О.Г. Справочник сварщика / О.Г. Быковский, В.Р. Петренко, В.В. Пешков. - М., 2011.
- 7.2.6. Герасимова Л.П. Контроль качества сварных и паяных соединений : Справ. издание / Л.П. Герасимова. - М. : Интермет Инжиниринг, 2007. - 376 с. : ил.
- 7.2.7. Артемьев Б.В., Буклей А.А. Радиационный контроль: учеб. пособие /под общ.ред. В.В.Клюева. М.:Спектр,2011. - 192с.
- 7.2.8. Ультразвуковой контроль: учеб. пособие / Н.П. Алешин, В.Т.Бобров, Ю.В.Ланге, В.Г.Щербинский /под общ. ред. В.В. Клюева. - М.: Спектр, 2011 223с
- 7.2.9. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений: учебное пособие. -М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 64с.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Контроль качества сварных соединений» находятся на кафедре «МТК».

#### 7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

- 7.3.1.1. **Контроль качества сварных соединений:** Методич. указания к лаб. работе для студентов направления подготовки 15.03.01 очной и заочной форм обучения / НГТУ; Сост.: В.Г. Поднозов. Н. Новгород, 2012.
- 7.3.1.2. **Контроль сварных соединений ультразвуком:** метод. указания лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 очной и заочной форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: В.Г. Поднозов. Н.Новгород, 2018.



7.3.1.3. **Контроль качества сварки и сборки:** метод. указания к лаб. работам для студентов направления подготовки 15.03.01 очной и заочной форм обучения / НГТУ; сост.: В.Г. Поднозов. Н. Новгород, 2015.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF)

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1 Перечень ресурсов ин формационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                       |
| 2. | Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> . – Загл. с экрана.                                                                                      |
| 3. | Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> . - Загл. с экрана.                                                                                                             |
| 4. | Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://polpred.com/">http://polpred.com/</a> . – Загл. с экрана.                                                         |
| 5. | Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.viniti.ru.">http://www.viniti.ru.</a> – Загл. с экрана. |
| 6. | Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a> . – Загл. с экрана.                                                                          |

### 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС             | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                            |
|---|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                            | 3                                                                         |
| 1 | Консультант студента         | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                         | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт                        | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                         |
| 4 | КонсультантПлюс [Электронный | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>         |

|  |                                         |  |
|--|-----------------------------------------|--|
|  | ресурс]: Справочная правовая система. - |  |
|--|-----------------------------------------|--|

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 3 | Информационно-справочная система «Техэксперт»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                              | 3                                                                                                       |
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы                                                                                                                                                   | Оснащенность аудиторий помещений и помещений                                                                                                                                                                                                                                                                   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1 | 3203 (20 посадочных мест):<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)         | презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);<br><br>комплект электронных презентаций/слайдов<br><br>лабораторное оборудование;<br>приборы;<br>материалы;<br>измерительные инструменты;<br>учебно-наглядные пособия                                                                            | Windows XP, Prof, SP2 (Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14г.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 | ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в) | Персональные компьютеры<br>1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук<br>2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук;<br>3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету<br>4)Ноутбук ToshibaSatellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а) | Windows 7 Starter(<br>DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windowsserver 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flexdocs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD studentversion; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия |

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением.*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

### **11.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего

контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF).

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **12.1.1. Типовые вопросы для практических работ**

- назначение визуально-измерительного контроля;
- назначение металлографического исследования;
- методика исследования макро и микроструктуры сварных соединений;
- способы получения ультразвуковых колебаний;
- взаимодействие рентгеновского и гамма излучения с веществом;
- виды ультразвуковых волн;
- диапазон частот, используемый для ультразвукового контроля;
- методика эхо-метода ультразвукового контроля;
- методика теневого метода ультразвукового контроля;
- виды искателей для ультразвукового контроля
- искатели УЗК, работающие продольной волной;
- искатели УЗК, работающие поперечной волной;
- ограничения на применение УЗК;
- принцип работы ультразвукового глубиномера;
- физическая сущность цветной дефектоскопии;
- чувствительность цветной дефектоскопии;
- дефекты, выявляемые цветной дефектоскопией;
- методика цветной дефектоскопии сварных соединений;
- принцип действия галогенного дефектоскопа;
- методика испытания керосином сварных соединений;
- назначение и чувствительность испытания керосином;
- назначение и методика пневматических испытаний сварных соединений.

#### **12.1.2. Типовые тесты для текущего контроля**

1) Какие виды контроля качества применяются при изготовлении, монтаже, ремонте сварных изделий:

1. Предварительный контроль, текущий (операционный контроль) и заключительный (контроль качества сварного соединения).
2. Контроль сборки под сварку, контроль качества сварного соединения.

3. Контроль качества электродов, флюсов, сварочных проволок, конструкционных материалов, квалификации сварщиков, качества сварного соединения.

2) Сквозные дефекты- это:

1. **Прожоги, трещины, непровары.**
2. Прожоги, кратеры, подрезы, наплывы.
3. 1+2.

3) 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) Применяют ли при визуальном контроле оптические приборы:

1. **Да.**
2. Нет.
3. Только по требованию надзорных органов.

5) Как определяется номинальная толщина сваренных деталей:

1. **Как указанная на чертеже, без учета допусков толщина основного металла в зоне, примыкающей к сварному шву.**
2. Как указанная на чертеже толщина основного металла с учетом верхних допусков.
3. Как указанная на чертеже толщина основного металла с учетом нижних допусков.

6) Какие дефекты сварного шва выявляются с помощью радиографического контроля:

1. **Трещины, непровары, поры, неметаллические и металлические включения.**
2. Структурные изменения металла, внутренние напряжения.
3. Качество формирования шва с внутренней и наружной сторон.

7) Какие дефекты лучше обнаруживаются радиографическим контролем:

1. **Объемные дефекты: поры, шлаковые включения.**
2. Плоскостные дефекты: трещины, непровары, несплавления, отслоения.
3. Дефекты отклонения формы и размеров шва, наплывы, подрезы, незаваренные кратеры.

8) Размерность и единица светового потока:

1. Кандела, кд.
2. Люкс, лк.
3. **Люмен, лм.**
4. Ни одно из перечисленных.

9) Визуальный контроль заготовок под сварку имеет целью выявить наличие ... на поверхности кромок:

1. Вмятин.
2. Закатов.
3. Грязи.
4. **Всего перечисленного.**

10) Методика визуального контроля конкретного объекта разрабатывается:

1. Представителем Госгортехнадзора.
2. В соответствии с ГОСТ 7512-82.
3. **Предприятием-изготовителем.**
4. Ни одним из перечисленных.

#### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-3):**

1. Определение качества продукции по ГОСТ 15467. Показатели качества сварных конструкций.
2. Виды радиационного контроля сварных конструкций, их достоинства и недостатки.
3. Факторы, влияющие на качество сварных конструкций. Схема контроля качества в сварочном производстве.
4. Схема радиационного контроля сварных соединений.
5. Схема, достоинства и недостатки радиометрического контроля.
6. Классификация видов контроля сварных соединений.
7. Схема, достоинства и недостатки радиоскопического контроля сварных соединений.
8. Дефекты подготовки и сборки изделий под сварку, их причины и методы контроля.
9. Достоинства и недостатки радиографического контроля.
10. Внешние дефекты сварных швов, их причины и методы контроля.
11. Чувствительность радиографического, контроля и ее практическое определение.
12. Внутренние дефекты сварных швов, их причины и методы контроля.
13. Источники рентгеновских лучей.
14. Виды рентгеновских аппаратов, их достоинства и недостатки, маркировка.
15. Устройство и работа бетатронов. Диапазон энергий рентгеновского излучения, получаемого с помощью бетатронов.
16. Понятие о тормозном и характеристическом рентгеновском излучении и области их применения.
17. Устройство и работа микротронов. Диапазон энергии излучения, получаемый с помощью микротронов.
18. Последовательность выполняемых работ при исправлении недопустимых дефектов в

сварных соединениях.

19. Свойства рентгеновских и гамма лучей.
20. Виды взаимодействия рентгеновского и гамма излучения с веществом.
21. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций при статических и переменных нагрузках.
22. Понятие об ультразвуке и ультразвуковых волнах. Скорость распространения ультразвуковых волн в веществе.
23. Отражение, преломление и расщепление продольной волны при ее падении на границу раздела двух твердых сред. Критические углы падения продольной волны.
24. Способы получения ультразвука и области их применения.
25. Методы ультразвукового контроля сварных соединений.
26. Виды искателей для ультразвукового контроля сварных швов.
27. Блок-схема ультразвукового дефектоскопа.
28. Классификация способов испытания сварных соединений на непроницаемость.
29. Понятие о мертвой зоне при ультразвуковом контроле. Способы ее уменьшения и устранения.
30. Гидравлические испытания сварных конструкций. Область их применения и методика проведения.
31. Физические основы магнитного контроля сварных соединений и область его применения.
32. Пневматические испытания сварных конструкций. Область их применения, методика проведения и разновидность определения общей герметичности и мест локальной утечки.
33. Способы намагничивания и размагничивания сварных конструкций при магнитном контроле.
34. Вакуумирование сварных соединений. Назначение, область применения и методика проведения испытаний.
35. Магнитопорошковый контроль сварных соединений, его методика (последовательность операций) и выявляемые дефекты.
36. Основной элемент гелиевого течеискателя и принцип его работы.
37. Сущность магнитографического контроля. Состав устройств, входящих в комплект магнитографического дефектоскопа.
38. Устройство и принцип работы галогенового течеискателя.
39. Схема контроля непроницаемости с помощью галогенового течеискателя.
40. Цветной и люминесцентный методы капиллярного контроля сварных соединений, их назначение и методика выполнения.
41. Виды разрушающего контроля сварных соединений.
42. Испытание сварных соединений на статический изгиб. Схема испытания и показатель, характеризующий результат.
43. Виды механических испытаний сварных соединений по ГОСТ 6996-66.
44. Назначение, область применения и методика испытания сварных соединений керосином.
45. Влияние энергии рентгеновского и гамма излучений на линейные коэффициенты взаимодействия излучения с веществом.
46. Влияние атомного номера просвечиваемого вещества на линейные коэффициенты взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.
47. Количество образцов для различных видов механических испытаний сварных соединений по ГОСТ 6996-66.
48. Оценка результатов механических испытаний и содержание протокола



испытании согласно ГОСТ 6996-66.

49. Схемы просвечивания при радиографическом контроле сварных соединений по ГОСТ 7512-82.

50. Схема образования геометрической нерезкости на рентгеновской пленке и способы ее уменьшения.

51. Получение рентгеновских лучей с помощью рентгеновской трубки.

52. Визуально-измерительный контроль. Область применения, методика контроля.

Достоинства и недостатки. Принадлежности для контроля.

53. Виды эталонов чувствительности радиографического контроля, их конструктивные особенности и маркировка.

54. Требования ГОСТ 7512-82 к подготовке сварного соединения к радиографическому контролю.

55. Требования по длине и ширине к размерам снимков при радиографическом контроле.

56. Требования ГОСТ 7512-82 к снимкам, допущенным к расшифровке.

57. Метрологическое обеспечение радиографического контроля.

58. Изготовление и металлографические исследования макрошлифов.

59. Изготовление и металлографические исследования микрошлифов.

60. Виды коррозионных испытаний и область их применения.

61. Определение термина дефект. Классификация дефектов сварных соединений.

62. Объекты, проверяемые на стадии контроля технологической подготовки производства.

63. Альbedo излучение при радиационном контроле и защита от него.

64. Виды рентгеновских пленок для радиографического контроля. Рекомендации по их выбору.

65. Характеристическая кривая рентгеновской пленки и определяемые с ее помощью сенситометрические характеристики.

66. Область применения рентгеновских пленок и экранов.

67. Изображение дефектов на снимке при радиографическом контроле.

68. Линейный коэффициент ослабления ионизирующего излучения и его зависимость от энергии излучения.

69. Схема и методика эхо-метода ультразвукового контроля, его достоинства и недостатки.

70. Схема и методика теневого метода ультразвукового контроля, его достоинства и недостатки.

71. Сущность и область применения электромагнитного контроля (метода вихревых токов).

72. Определение термина брак. Виды брака.

73. Методика магнитопорошкового контроля.

74. Сущность фотоэффекта при взаимодействии ионизирующего излучения с веществом.

75. Сущность комптоновского рассеяния при взаимодействии ионизирующего излучения с веществом. Зависимость линейного коэффициента взаимодействия при комптоновском рассеянии от энергии излучения и атомного номера поглотителя.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Контроль качества сварных соединений»**  
**ОП ВО по направлению 15.03.01 «Машиностроение»**  
**Направленность " Оборудование и технология сварочного производства "**  
**(квалификация выпускника - бакалавр)**

Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Контроль качества сварных соединений» ОП ВО по направлению 15.03.01 «Машиностроение» **направленность " Оборудование и технология сварочного производства »** (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Мельниченко О.П., ассистент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Рабочая программа разработана для заочной формы обучения. Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.01 «Машиностроение». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 15.03.01 «Машиностроение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «**Контроль качества сварных соединений**» закреплена 1 **компетенция**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «**Контроль качества сварных соединений**» составляет 5 зачётных единиц (180 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Контроль качества сварных соединений**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.03.01 «Машиностроение».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.03.01 «Машиностроение».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 9 наименований, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.03.01 «Машиностроение».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Контроль качества сварных соединений»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Контроль качества сварных соединений»**.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Контроль качества сварных соединений»** ОП ВО по направлению 15.03.01 «Машиностроение», направленность "Оборудование и технология сварочного производства» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная ассистентом Мельниченко О.П., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)