


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»
Кафедра стандартизации, метрологии и технического сервиса

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ДЕФЕКТАЦИЯ И ДЕФЕКТОСКОПИЯ

Направление подготовки – 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) – Стандартизация и сертификация

Квалификация - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины – подготовка формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области теории и практики физических методов неразрушающего контроля качества материалов и изделий, связанные с использованием различных излучений, типовые приборы и устройства методов дефектоскопии.

Основные задачи дисциплины - формирование знаний в области неразрушающего контроля. Классификация методов и приборов основных видов неразрушающего контроля. Физические основы методов дефектоскопии, их применение для обнаружения поверхностных и внутренних дефектов, контроля структуры и свойств изделий и материалов.

Данные цели согласуются с требованиями, указанными в профессиональных стандартах:

Профессиональный стандарт «**Специалист по техническому контролю качества продукции**» (40.010), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 292н

Профессиональный стандарт «**Специалист по метрологии**» (40.012), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. № 526н.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дефектация и дефектоскопия» относится к факультативным дисциплинам, часть, формируемая участниками образовательных отношений (ФТД.01).

Для освоения дисциплины «Дефектация и дефектоскопия» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин: Математика, Физика, Информатика и цифровые технологии, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Физические основы измерений и эталоны.

Освоение дисциплины «Дефектация и дефектоскопия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин: Стандартизация и сертификация, Метрология, Технология разработки стандарта и нормативно-технической документации, Организация и технология испытаний.

3 Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующее:

Трудовая функция:

Метрологическая экспертиза технической документации (В/06.5)

Трудовые действия:

- Оценка рациональности номенклатуры измеряемых параметров
- Оценка оптимальности требований к точности измерений
- Оценка контролепригодности конструкции изделия (измерительной системы)
- Оценка рациональности выбранных средств измерений и методик выполнения измерений
- Контроль применения метрологических терминов, наименований измеряемых величин и обозначений их единиц
- Оформление и реализация результатов метрологической экспертизы

Трудовая функция:

Организация работ по метрологической экспертизе технической документации (С/06.6)

Трудовые действия:

- Организация работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении

Утверждение результатов метрологической экспертизы технической документации

Трудовая функция:

Организация работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки (В/01.6)

Трудовые действия:

- Планирование проведения контроля точности оборудования
- Организация периодических проверок оборудования
- Организация контроля обеспечения и поддержания качества технологической оснастки
- Организация контроля соблюдения графиков проверки на точность производственного оборудования и оснастки
- Организация контроля состояния средств измерений, их наличия на рабочих местах, своевременного представления для государственной поверки

Трудовая функция:

Организация и контроль работ по предотвращению выпуска бракованной продукции (В/02.6)

Трудовая функция:

- Проверка информации о наличии рекламации и фиксация в соответствующих документах
- Выявление причин возникновения рекламации
- Подготовка предложений по предупреждению и устранению брака в изготовлении изделий
- Согласование внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
- Принятие и оформление решений о приостановлении выпуска изготавливаемых изделий

| Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональных компетенций | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
| ПК-1 Способен осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправно- | ИД-1ПК-1 выполняет экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков | Не может выполнять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков | Частично может выполнять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих | Успешно, но не систематически может выполнять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины суще- | Полностью успешно может выполнять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в |

| | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| стей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования | и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования | и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования | недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования | ствующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования | его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- понятие, цели, задачи, функции, средства и методы дефектации и дефектоскопии;
- теоретические основы и физическую сущность дефектации и способов неразрушающего контроля материалов и изделий;
- виды дефектов, полученных различными видами и способами, причины их возникновения и способы предотвращения;
- методику, оборудование и материалы применяемых при дефектации и дефектоскопии.

уметь:

- выбрать и обосновать наиболее рациональный способ контроля с учётом технологии изготовления той или иной детали, конструкции или соединения и условий её эксплуатации в соответствии с ГОСТ и ТУ;
- методически правильно подготовить контролируемое изделие к оценке, настроить оборудование, рассчитать необходимые параметры контроля, а также обосновано подобрать необходимые сопутствующие контролю материалы;
- по результатам проведённой дефектоскопии оценить качество детали, конструкции или соединения с точки зрения пригодности его к эксплуатации в соответствии с ГОСТ и ТУ.

владеть:

- методами неразрушающего контроля качества материалов и изделий;
- информацией в области современных методов контроля деталей, изделий или соединений, их физических основ и технических возможностей;
- методами дефектации и дефектоскопии, связанных с использованием различных излучений, типовыми приборами и устройствами.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины | ПК-1 | Общее количество компетенций |
|---------------------------------------------|------|------------------------------|
| Раздел 1 Понятие дефектации и дефектоскопии | + | 1 |
| Раздел 2 Ультразвуковая дефектоскопия | + | 1 |

| | | |
|----------------------------------------------|---|---|
| Раздел 3 Радиографическая дефектоскопия | + | 1 |
| Раздел 4 Капиллярная дефектоскопия | + | 1 |
| Раздел 5 Магнитопорошковая дефектоскопия | + | 1 |
| Раздел 6 Вихретоковая дефектоскопия | + | 1 |
| Раздел 7 Визуальный и измерительный контроль | + | 1 |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. (72 ч).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Очная Семестр 3 | Заочная 3 курс |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | 72 |
| Контактная работа с обучающимися, в т.ч. | 36 | 6 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | | |
| Лекции | 12 | 2 |
| Лабораторные занятия | | 2 |
| Практические занятия | 24 | 2 |
| Самостоятельная работа | 36 | 62 |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 15 | 34 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 14 | 28 |
| Подготовка к тестированию | 7 | |
| Контроль | - | 4 |
| Вид итогового контроля | Зачет | Зачет |

4.2 Лекции

| | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций | очная | заочная | Формируемые компетенции |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|-------|---------|-------------------------|
| Раздел 1 Понятие дефектации и дефектоскопии | | | | |
| 1.1. | Понятие дефектации и дефектоскопии. | 2 | 1 | ПК-1 |
| Раздел 2 Ультразвуковая дефектоскопия | | | | |
| 2.1 | Ультразвуковая дефектоскопия | 2 | 2 | ПК-1 |
| Раздел 3 Радиографическая дефектоскопия | | | | |
| 3.1 | Радиографическая дефектоскопия | 1 | | ПК-1 |
| Раздел 4 Капиллярная дефектоскопия | | | | |
| 4.1 | Капиллярная дефектоскопия | 1 | 1 | ПК-1 |
| Раздел 5 Магнитопорошковая дефектоскопия | | | | |
| 5.1 | Магнитопорошковая дефектоскопия | 2 | 1 | ПК-1 |

| | | | | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|---|---|------|
| Раздел 6 Вихретоковая дефектоскопия | | | | |
| 6.1 | Вихретоковая дефектоскопия | 2 | | ПК-1 |
| Раздел 7 Визуальный и измерительный контроль | | | | |
| 7.1 | Визуальный и измерительный контроль | 2 | 1 | ПК-1 |

4.3. Практические (семинарские) занятия

| № | Наименование занятия | Объем академических часов | | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|---------|-------------------------|
| | | очная | заочная | |
| Раздел 2 Ультразвуковая дефектоскопия | | | | |
| 2.1 | Ультразвуковой контроль катетных швов при сварке | 6 | 2 | УК-1; ПК-1; ПК-2 |
| Раздел 3 Радиографическая дефектоскопия | | | | |
| 3.1 | Радиографический метод контроля сварных соединений | 4 | | УК-1; ПК-1; ПК-2 |
| Раздел 4 Капиллярная дефектоскопия | | | | |
| 4.1 | Капиллярный контроль сварных соединений | 2 | 2 | УК-1; ПК-1; ПК-2 |
| Раздел 5 Магнитопорошковая дефектоскопия | | | | |
| 5.1 | Магнитопорошковая дефектоскопия сварных соединений | 4 | 2 | УК-1; ПК-1; ПК-2 |
| Раздел 7 Вихретоковая дефектоскопия | | | | |
| 7.1 | Вихретоковый контроль сварных соединений | 4 | | УК-1; ПК-1; ПК-2 |
| Раздел 8 Визуальный и измерительный контроль | | | | |
| 8.1 | Визуально-измерительный контроль сварных швов | 4 | | УК-1; ПК-1; ПК-2 |

4.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа

| Раздел дисциплины | Вид СРС | Объем ак. часов | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| | | очная | заочная |
| Раздел 1 Понятие дефектации и дефектоскопии | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 4 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | |
| | Подготовка к тестированию | 1 | 4 |
| Раздел 2 Ультразвуковая дефектоскопия | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 3 | 5 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | | 4 |
| | Подготовка к тестированию | 2 | |

| | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| | | 1 | |
| Раздел 3 Радиографическая дефектоскопия | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 5 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 4 |
| | Подготовка к тестированию | 1 | |
| Раздел 4 Капиллярная дефектоскопия | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 5 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 4 |
| | Подготовка к тестированию | 1 | |
| Раздел 5 Магнитопорошковая дефектоскопия | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 5 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 4 |
| | Подготовка к тестированию | 1 | |
| Раздел 6 Вихретоковая дефектоскопия | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 5 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 4 |
| | Подготовка к тестированию | 1 | |
| Раздел 7 Визуальный и измерительный контроль | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 2 | 5 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 4 |
| | Подготовка к тестированию | 1 | |
| Итого | | 36 | 62 |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Дефектация и дефектоскопия. Конспект лекций. Сост. Астапов С.Ю. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019
2. Дефектация и дефектоскопия. Практикум. Сост. Астапов С.Ю. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Вопросы для написания контрольной работы по дисциплине «Дефектация и дефектоскопия», для обучающихся по направлению «Технический сервис в АПК», заочной формы обучения.

Раздел 1. Понятие дефектации и дефектоскопии

1. Термины и определения, используемые при дефектации и дефектоскопии.
2. Классификация повреждений деталей и изделий в процессе изготовления и эксплуатации.
3. Нормативно-техническая база, используемая при дефектации и дефектоскопии.
4. Причины возникновения дефектов и способы предотвращения.

5. Способы неразрушающего контроля материалов и изделий.

Раздел 2. Ультразвуковая дефектоскопия

1. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии.
2. Технология ультразвукового контроля.
3. Способы ультразвукового контроля.
4. Дефектоскопия соединений трубопроводов.
5. Аппаратура для ультразвукового контроля.

Раздел 3. Радиографическая дефектоскопия

1. Физические основы радиографической дефектоскопии.
2. Формы дефектов и их ориентация в детали или сварочном шве.
3. Технология радиографического контроля.
4. Источники излучения и рентгеновские пленки.
5. Подготовка контролируемого объекта к просвечиванию, просвечивание объекта, фотообработка и расшифровка снимков, оформление результатов контроля.

Раздел 4. Капиллярная дефектоскопия

1. Физические основы капиллярной дефектоскопии.
2. Методика капиллярной дефектоскопии.
3. Обработка контролируемого объекта дефектоскопическими материалами.
4. Виды выявления дефектов.
5. Аппаратура для капиллярного контроля.

Раздел 5. Магнитопорошковая дефектоскопия

1. Физические основы магнитопорошковой дефектоскопии.
2. Методика контроля.
3. Чувствительность метода.
4. Способы намагничивания.
5. Аппаратура и материалы, используемые при магнитопорошковой дефектоскопии.
5. Аппаратура, используемая для дефектоскопии на железной дороге.

Раздел 6. Вихретоковая дефектоскопия

1. Физические основы метода вихретоковой дефектоскопии.
2. Методика контроля.
3. Чувствительность метода.
4. Классификация ползающих систем.
5. Аппаратура и материалы, используемые при вихретоковой дефектоскопии.

Раздел 7. Визуальный и измерительный контроль

1. Инструмент, используемый при визуальном и измерительном контроле.
2. Контролируемые геометрические параметры, средства и условия выполнения измерений при сборке деталей под сварку.
3. Виды дефектов, выявляемые при визуальном и измерительном контроле.
4. Методы предотвращения образования дефектов формы сварочного шва.
5. Контролируемые параметры готового сварочного шва.

Курсовое проектирование

Не предусмотрено.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Понятие дефектации и дефектоскопии

Определение понятия дефектация и дефектоскопия. Сущность и основные задачи дефектации и дефектоскопии. Виды дефектов детали, конструкции или соединения. Методы дефектации. Оборудование и инструмент для дефектации. Обнаружение скрытых дефектов.

Раздел 2 *Ультразвуковая дефектоскопия*

Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Технология ультразвукового контроля. Способы контроля. Особенности контроля. Дефектоскопия соединений трубопроводов. Контроль угловых соединений. Контроль нахлесточных соединений. Аппаратура для ультразвукового контроля.

Раздел 3 *Радиографическая дефектоскопия*

Физические основы радиографической дефектоскопии. Технология радиографической дефектоскопии. Особенности контроля. Дефектоскопия сварочных соединений. Аппаратура для радиографического контроля.

Раздел 4 *Капиллярная дефектоскопия*

Физические основы капиллярной дефектоскопии. Методика капиллярной дефектоскопии. Подготовка объекта к контролю. Обработка контролируемого объекта дефектоскопическими материалами. Выявление дефектов. Аппаратура для капиллярной дефектоскопии.

Раздел 5 *Магнитопорошковая дефектоскопия*

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

Раздел 6 *Вихретоковая дефектоскопия*

Физические основы метода вихретоковой дефектоскопии. Методика контроля. Чувствительность метода. Классификация полезадающих систем. Дефектоскопы с проходными преобразователями. Дефектоскопы с накладными преобразователями.

Раздел 7 *Визуальный и измерительный контроль*

Инструмент, используемый при визуальном и измерительном контроле. Контролируемые геометрические параметры, средства и условия выполнения измерений при сборке деталей под сварку. Виды дефектов, выявляемые при визуальном и измерительном контроле. Методы предотвращения образования дефектов формы сварочного шва. Контролируемые параметры готового сварочного шва.

5 Образовательные технологии

При реализации программы *дисциплины*, для достижения целей обучения, используются следующие средства, способы и организационные мероприятия: методы преподавания разработанных заданий, материалов и средств, диагностика текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) практические работы;
- 3) лабораторные работы;
- 4) консультации преподавателя;
- 5) самостоятельная работа обучающихся.

Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов.

Лекционные и практические занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепление полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий, с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых творческих заданий;

Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet* – ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

Полученные знания и умения могут потребоваться выпускнику при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

6 Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Дефектация и дефектоскопия»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство | |
|-------|-----------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------|
| | | | наименование | кол-во |
| 1 | Раздел 1. Понятие дефектации и дефектоскопии | ПК-1 | Тестовые задания | 15 |
| | | | Темы рефератов | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 5 |
| 2 | Раздел 2. Ультразвуковая дефектоскопия | ПК-1 | Тестовые задания | 15 |
| | | | Темы рефератов | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 5 |
| 3 | Раздел 3. Радиографическая дефектоскопия | ПК-1 | Тестовые задания | 15 |
| | | | Темы рефератов | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 5 |
| 4 | Раздел 4. Капиллярная дефектоскопия | ПК-1 | Тестовые задания | 15 |
| | | | Темы рефератов | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 5 |
| 5 | Раздел 5. Магнитопорошковая дефектоскопия | ПК-1 | Тестовые задания | 15 |
| | | | Темы рефератов | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 5 |
| 6 | Раздел 6. Вихретоковая дефектоскопия | ПК-1 | Тестовые задания | 15 |
| | | | Темы рефератов | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 5 |
| 7 | Раздел 7. Визуальный и измерительный контроль | ПК-1 | Тестовые задания | 15 |
| | | | Темы рефератов | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 5 |

6.2 Перечень вопросов для зачета

Раздел 1. Понятие дефектации и дефектоскопии (ПК-1)

1. Термины и определения, используемые при дефектации и дефектоскопии.
2. Классификация повреждений деталей и изделий в процессе изготовления и эксплуатации.
3. Нормативно-техническая база, используемая при дефектации и дефектоскопии.
4. Причины возникновения дефектов и способы предотвращения.
5. Способы неразрушающего контроля материалов и изделий.

Раздел 2. Ультразвуковая дефектоскопия (ПК-1)

1. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии.
2. Технология ультразвукового контроля.
3. Способы ультразвукового контроля.
4. Дефектоскопия соединений трубопроводов.
5. Аппаратура для ультразвукового контроля.

Раздел 3. Радиографическая дефектоскопия (ПК-1)

1. Физические основы радиографической дефектоскопии.
2. Формы дефектов и их ориентация в детали или сварочном шве.
3. Технология радиографического контроля.
4. Источники излучения и рентгеновские пленки.
5. Подготовка контролируемого объекта к просвечиванию, просвечивание объекта, фото-обработка и расшифровка снимков, оформление результатов контроля.

Раздел 4. Капиллярная дефектоскопия (ПК-1)

1. Физические основы капиллярной дефектоскопии.
2. Методика капиллярной дефектоскопии.
3. Обработка контролируемого объекта дефектоскопическими материалами.
4. Виды выявления дефектов.
5. Аппаратура для капиллярного контроля.

Раздел 5. Магнитопорошковая дефектоскопия (ПК-1)

1. Физические основы магнитопорошковой дефектоскопии.
2. Методика контроля.
3. Чувствительность метода.
4. Способы намагничивания.
5. Аппаратура и материалы, используемые при магнитопорошковой дефектоскопии.
5. Аппаратура, используемая для дефектоскопии на железной дороге.

Раздел 6. Вихретоковая дефектоскопия (ПК-1)

1. Физические основы метода вихретоковой дефектоскопии.
2. Методика контроля.
3. Чувствительность метода.
4. Классификация ползающих систем.
5. Аппаратура и материалы, используемые при вихретоковой дефектоскопии.

Раздел 7. Визуальный и измерительный контроль (ПК-1)

1. Инструмент, используемый при визуальном и измерительном контроле.
2. Контролируемые геометрические параметры, средства и условия выполнения измерений при сборке деталей под сварку.
3. Виды дефектов, выявляемые при визуальном и измерительном контроле.
4. Методы предотвращения образования дефектов формы сварочного шва.
5. Контролируемые параметры готового сварочного шва.

6.3 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства (кол. баллов) |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено» | <i>Обучающийся знает:</i> - понятие, цели, задачи, функции, средства и методы дефектации и дефектоскопии; | тестовые задания (40-50 баллов); вопросы к зачету, (30-40 баллов); реферат (5-10 баллов) |

| | | |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>- теоретические основы и физическую сущность дефектации и способов неразрушающего контроля материалов и изделий;</p> <p>- виды дефектов, полученных различными видами и способами, причины их возникновения и способы предотвращения;</p> <p>- методику, оборудование и материалы применяемых при дефектации и дефектоскопии</p> <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <p>- выбрать и обосновать наиболее рациональный способ контроля с учётом технологии изготовления той или иной детали, конструкции или соединения и условий её эксплуатации в соответствии с ГОСТ и ТУ;</p> <p>- методически правильно подготовить контролируемое изделие к оценке, настроить оборудование, рассчитать необходимые параметры контроля, а также обосновано подобрать необходимые сопутствующие контролю материалы;</p> <p>- по результатам проведённой дефектоскопии оценить качество детали, конструкции или соединения с точки зрения пригодности его к эксплуатации в соответствии с ГОСТ и ТУ.</p> <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <p>- методами неразрушающего контроля качества материалов и изделий;</p> <p>- информацией в области современных методов контроля деталей, изделий или соединений, их физических основ и технических возможностей;</p> <p>- методами дефектации и дефектоскопии, связанных с использованием различных излучений, типовыми приборами и устройствами</p> | |
| <p>Базовый (50 -74 балла) «зачтено»</p> | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <p>- понятие, цели, задачи, функции, средства и методы дефектации и дефектоскопии;</p> | <p>тестовые задания (30-49 баллов); вопросы к зачету, (15-25 баллов); реферат (5-10 баллов)</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и физическую сущность дефектации и способов неразрушающего контроля материалов и изделий; - виды дефектов, полученных различными способами; - методику, оборудование применяемых при дефектации и дефектоскопии <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать и обосновать наиболее рациональный способ контроля с учётом технологии изготовления той или иной детали, конструкции или соединения и условий её эксплуатации; - методически правильно подготовить контролируемое изделие к оценке, настроить оборудование, рассчитать необходимые параметры контроля; - по результатам проведённой дефектоскопии оценить качество детали, конструкции или соединения с точки зрения пригодности его к эксплуатации; <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами неразрушающего контроля качества материалов и изделий; - информацией о методах контроля деталей, изделий или соединений, их физических основ; - методами дефектации и дефектоскопии, связанных с использованием различных излучений | |
| <p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p> | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие, цели, задачи, функции, средства и методы дефектации и дефектоскопии; - теоретические основы дефектации; - виды дефектов, полученных различными видами и способами; - методику применяемую при дефектации и дефектоскопии; <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать способ контроля с учётом технологии изготовления той или иной детали, конструкции или соединения; | <p>тестовые задания (20-24 баллов); вопросы к зачету, (10-15 баллов); реферат (5-10 баллов)</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - правильно подготовить контролируемое изделие к оценке, настроить оборудование; - по результатам проведённой дефектоскопии оценить качество детали; <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами неразрушающего контроля качества материалов и изделий; - информацией о методах контроля деталей, изделий или соединений, их физических основ; | |
| <p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»</p> | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие, цели, задачи, функции, средства и методы дефектации и дефектоскопии; - теоретические основы неразрушающего контроля материалов и изделий; <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать способ контроля детали, конструкции или соединения; - правильно подготовить контролируемое изделие к оценке; <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами неразрушающего контроля качества материалов и изделий; | <p>тестовые задания (0-15 баллов); вопросы к зачету, (0-14 баллов); реферат (0-5 баллов)</p> |

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Дефектация и дефектоскопия. Конспект лекций. Сост. Астапов С.Ю. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019.
2. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В.Овчинников. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. — 224 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Деев Г.Ф. Дефекты сварочных швов / Г.Ф. Деев, И.Р. Пацкевич. — Киев: Наукова думка, 1984. — 208 с.
2. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник / [В. В.Клюев, Ф.Р.Соснин, А.В.Ковалев и др.]; под ред. В. В.Клюева. — М. : Машиностроение, 2005. — 656 с.
3. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В.Овчинников. — 2-е изд., стер. — М. : Изд. центр «Академия», 2012. — 208 с.
4. Троицкий В.А. Дефекты сварных соединений и средства их обнаружения / В.А.Троицкий, В.П.Радько, В.К.Демидко. — Киев : Вища шк., 1983. — 144 с.

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Компьютерная программа «АСТ» для тестового контроля знаний студентов.
2. Программа Statistica.
3. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.
4. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно – методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты. База данных включает 59 542 ссылки и 1 158 категории

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Дефектация и дефектоскопия. Конспект лекций. Сост. Астапов С.Ю. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019.
2. Дефектация и дефектоскопия. Практикум. Сост. Астапов С.Ю. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование | Разработчик ПО (право-обладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № |

| | | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Endpoint Security для бизнеса | | | | б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| 4 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024 |
| 5 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU | Adobe Systems | Свободно распространяемое | - | - |
| 6 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU | Foxit Corporation | Свободно распространяемое | - | - |

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru

8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
<http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК |
|---|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Облачные технологии | Лекции Практические занятия | ПК-1 Способен осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования | ИД-1пк-1 выполняет экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования |
| 2 | Большие данные | Лекции Практические занятия | | |
| 3 | Технологии беспроводной связи | Лекции Практические занятия Самостоятельная работа | | |

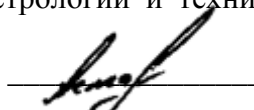
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций, практических занятий и самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации на кафедре имеется аудитории с оборудованием: проектор Acer XD 1760D (1101044562), экран с треногой, компьютер Celeron 2800 2шт (1101044558), (1101044559), ноутбук (1101044561), эпидиаскоп «Reflekta» (1101044539), автотрансформатор ЛАТР-2,0 кВт (41013401526), частотомер (2101062324), весы аналитические 1101040303), весы лабораторные «Масса-К» ВК-300 (0,005) (41013401522), вибратор эл.мех.УВ99Б (1101062179), внешний модуль АЦП-Е154 (410013401524), вольтметр В-7-16 (2101062327), динамометр ДПУ-0,1-2(2101062319), измеритель нелинейных искажений

(1101044507), комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры» ЭЛБ-ИПДРТ-1(21013600741); плоскопараллельные концевые меры длины (2101062328), лабораторный блок питания НУ3010Е (41013401525), манометр образцовый МО-11202 (41013401523), осциллограф Сп (2101062325), амперметр Д-566, ваттметр, вискозиметр ВПЖ-40,37, вискозиметр ВПЖ-12,10; вискозиметр ВПЖ-20,56; вольтметр Д-566, глубиномер, динамометр ДПУ-5-2; индикатор часового типа; гири калибровочная 200 гр.; микрокатор 2ИГПУ, микроскоп БМИ, миниваттметр Д-566, плитка 250*250; прибор 1ОИГП, прибор 2ИГП, принадлежности к концевым мерам, стойка универсальная, термометр лабораторный ТЛ-4 №1; термометр лабораторный ТЛ-4 № 3; угольник 250/160; штангенциркуль, штангенглубиномер. 8 системных комплектов (21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507), компьютер Sinrise с монитором Samsung (2101042502), компьютер OLDI310KD (1101044564), компьютер Р-4 (1101044536), компьютер С-2000 (11010444534), плоттер А1НР (1101044537), плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (2101045306), сетевой фильтр, коммутатор D-Link, сканер Canon, колонки; Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

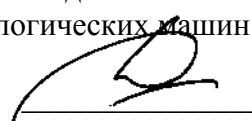
Рабочая программа дисциплины «Дефектация и дефектоскопия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриата), утвержден 07.08.2020 № 901.

Автор(ы): доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н. Астапов С.Ю.



ПОДПИСЬ

Рецензент: доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования Дьячков С.В.



ПОДПИСЬ

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 7 от 30 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 7 от 13 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 9 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.