

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

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**ДЕФЕКТАЦИЯ И ДЕФЕКТОСКОПИЯ**

Направление подготовки – 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) – Стандартизация и сертификация

Квалификация - бакалавр

Мичуринск, 2025 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 (до-пороговый, 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 неисправностей	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 недостатков	Успешно, но не систематически может выполнять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков	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 дефектоско- пия	+	1
Раздел 6 Вихревая 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	12	2
Самостоятельная работа	48	62
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	34
Выполнение индивидуальных заданий	14	28
Подготовка к тестированию	14	
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

##### 4.2 Лекции

	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	очная	заоч- ная	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	2	2	УК-1; ПК-1; ПК-2
Раздел 3 Радиографическая дефектоскопия				
3.1	Радиографический метод контроля сварных соединений	2		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	2	2	УК-1; ПК-1; ПК-2
Раздел 7 Вихретоковая дефектоскопия				
7.1	Вихретоковый контроль сварных соединений	2		УК-1; ПК-1; ПК-2
Раздел 8 Визуальный и измерительный контроль				
8.1	Визуально-измерительный контроль сварных швов	2		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)	3	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 2 Ультразвуковая дефектоскопия	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию		

		2	
Раздел 3 Радиографическая дефектоскопия	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 4 Капиллярная дефектоскопия	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 5 Магнитопорошковая дефектоскопия	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 6 Вихревоковая дефектоскопия	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	
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	2	
Итого		48	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. Вихревая дефектоскопия***

1. Физические основы метода вихревой дефектоскопии.
2. Методика контроля.
3. Чувствительность метода.
4. Классификация полездающих систем.
5. Аппаратура и материалы, используемые при вихревой 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 Вихревоковая дефектоскопия*

Физические основы метода вихревоковой дефектоскопии. Методика контроля. Чувствительность метода. Классификация полездающих 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. Вихревая 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. Вихревая дефектоскопия (ПК-1)***

1. Физические основы метода вихревой дефектоскопии.
2. Методика контроля.
3. Чувствительность метода.
4. Классификация полездающих систем.
5. Аппаратура и материалы, используемые при вихревой 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- методически правильно подготовить контролируемое изделие к оценке, настроить оборудование, рассчитать необходимые параметры контроля, а также обосновано подобрать необходимые сопутствующие контролю материалы;</li> <li>- по результатам проведённой дефектоскопии оценить качество детали, конструкции или соединения с точки зрения пригодности его к эксплуатации в соответствии с ГОСТ и ТУ.</li> </ul> <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами неразрушающего контроля качества материалов и изделий;</li> <li>- информацией в области современных методов контроля деталей, изделий или соединений, их физических основ и технических возможностей;</li> <li>- методами дефектации и дефектоскопии, связанных с использованием различных излучений, типовыми приборами и устройствами</li> </ul>	
Базовый (50 -74 балла) «зачтено»	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие, цели, задачи, функции, средства и методы дефектации и дефектоскопии;</li> </ul>	тестовые задания (30-49 баллов); вопросы к зачету, (15-25 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 способами;</p> <p>- методику, оборудование применяемых при дефектации и дефектоскопии</p> <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать и обосновать наиболее рациональный способ контроля с учётом технологии изготовления той или иной детали, конструкции или соединения и условий её эксплуатации;</li> <li>- методически правильно подготовить контролируемое изделие к оценке, настроить оборудование, рассчитать необходимые параметры контроля;</li> <li>- по результатам проведённой дефектоскопии оценить качество детали, конструкции или соединения с точки зрения пригодности его к эксплуатации;</li> </ul> <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами неразрушающего контроля качества материалов и изделий;</li> <li>- информацией о методах контроля деталей, изделий или соединений, их физических основ;</li> <li>- методами дефектации и дефектоскопии, связанных с использованием различных излучений</li> </ul>	
Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие, цели, задачи, функции, средства и методы дефектации и дефектоскопии;</li> <li>- теоретические основы дефектации;</li> <li>- виды дефектов, полученных различными видами и способами;</li> <li>- методику применяемую при дефектации и дефектоскопии;</li> </ul> <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать способ контроля с учётом технологии изготовления той или иной детали, конструкции или соединения;</li> </ul>	тестовые задания (20-24 баллов); вопросы к зачёту, (10-15 баллов); реферат (5-10 баллов)

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

## 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 категорий

## **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-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека))
2. 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 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

7. 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 плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № 6/н)

### **7.5.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

### **7.5.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

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

3. Портал открытых данных Российской Федерации - [https://data.gov.ru/](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 ( правообладатель )	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 Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № 6/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12

					срок действия: бес- срочно
4	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiaus.ru">https://docs.antiplagiaus.ru</a> )	АО «Антипла- гиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный до- говор с АО «Антипла- гиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно рас- пространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Foxit Corporation	Свободно рас- пространяемое	-	-

### 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. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### **7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины**

<b>№</b>	<b>Цифровые технологии</b>	<b>Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>ИДК</b>
<b>1</b>	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	PК-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
<b>2</b>	Большие данные	Лекции Практические занятия		
<b>3</b>	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 «Reflekt» (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); плоскоконцевые мерные меры длины (2101062328), лабораторный блок питания HY3010E (41013401525), манометр об-

разцовый 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; гиря калибровочная 200 гр.; микрокатор 2ИГПУ, микроскоп БМИ, миниваттметр Д-566, плитка 250\*250; прибор 10ИГП, прибор 2ИГП, принадлежащие 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 OLIDI310KD (1101044564), компьютер Р-4 (1101044536), компьютер С-2000 (11010444534), плоттер А1HP (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.

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

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.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. № 8 от 7 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.