

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.5 Современные методы неразрушающего контроля оборудования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная безопасность и производственный контроль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.5 Современные методы неразрушающего контроля оборудования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

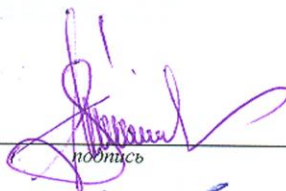
наименование кафедры

протокол № 17 от "20" 06 2026 г.

Заведующий кафедрой

механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры



подпись

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Исполнители:

профессор

должность



подпись

Ю.А. Чирков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование

личная подпись



Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

главной библиотеки

личная подпись

Т.С. Тасайтис

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

изучение новых способов и средств неразрушающего контроля при изготовлении и эксплуатации технологических машин и оборудования на опасных производственных объектах.

Задачи:

- изучение требований законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности и правил организации осуществления производственного контроля на опасном производственном объекте;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по современным методам неразрушающего контроля технологических машин и оборудования на опасных производственных объектах;
- изучение и расчет технологических машин и оборудования;
- ознакомление с проведением неразрушающего контроля при выполнении экспертизы промышленной безопасности технологических машин и оборудования на опасном производственном объекте;
- подготовка технических протоколов по результатам выполненных работ по неразрушающему контролю сварных соединений и основного металла оборудования;
- подготовка исходных данных, выполнение расчетов и анализ полученных результатов, прогнозирование остаточного ресурса по результатам неразрушающего контроля.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Дисциплина относится к образовательному модулю, реализуемому при целевой подготовке кадров в рамках проекта по прохождению студентами старших курсов образовательных организаций высшего образования обучения по актуализированным основным образовательным программам высшего образования в интересах организации сферы производства средств производства, автоматизации и робототехники в рамках реализации федерального проекта «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Средства производства и автоматизации»

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-9 Способен к осуществлению мероприятий по обеспечению технической и технологической безопасности	ПК*-9-В-1 Знает порядок и процедуры проведения освидетельствований, контрольных испытаний, диагностирования оборудования опасных производственных объектов; положения и законодательства Российской Федерации в	Знать: - нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы контроля технологических машин и оборудования; - основные мероприятия, проводимые на различных уровнях управления для обеспечения безопасности технологических машин и оборудования; - требования правил организации

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	области промышленной безопасности опасных производственных объектов; положения и требования правил организации осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	производственного контроля по соблюдению требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте. Уметь: - проводить анализ причин образования дефектов в сварных соединениях и основном металле при изготовлении и эксплуатации; - применять методы неразрушающего контроля качества изделий и объектов на опасном производственном объекте; - применять нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы по неразрушающему контролю технологических машин и оборудования. Владеть: - методами разработки мероприятий неразрушающего контроля по предупреждению нарушений технологических процессов; - способами неразрушающего контроля и оценки ресурса технологических машин и оборудования на объектах повышенной опасности; - навыками составления схем и протоколов неразрушающего контроля; - навыками поверки и настройки средств неразрушающего контроля, применяемых на опасных производственных объектах.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72
Контактная работа:	32,25	32,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	39,75	39,75
Вид итогового контроля	зачет	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нормативные правовые акты, регламентирующие проведение освидетельствований, контрольных испытаний, диагностирования оборудования опасных производственных объектов.	16	4	2		10
2	Методы, приборы и технологии неразрушающего контроля и технической диагностики.	36	8	8		20
3	Оценка технического состояния изделий и конструкций по результатам неразрушающего контроля.	20	4	6		10
	Итого:	72	16	16		40
	Всего:	72	16	16		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Нормативные правовые акты, регламентирующие проведение освидетельствований, контрольных испытаний, диагностирования оборудования опасных производственных объектов

Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям. Наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями. Проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте. Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике РОНКТД.

Раздел 2. Методы, приборы и технологии неразрушающего контроля и технической диагностики

Классификация дефектов изделий. Общие вопросы применения методов НК и ТД. Выбор метода и системы неразрушающего контроля и технической диагностики качества изделия. Стандартизация методов и средств неразрушающего контроля и технической диагностики. Методы контроля и диагностирования производственно-технологических и эксплуатационных дефектов конструкций. Акустические методы неразрушающего контроля. НК и диагностирование качества изделий проникающими веществами. Магнитная и вихретоковая дефектоскопия. Электрические методы контроля качества изделий. Радиационная дефектоскопия изделий. Физические основы и элементная база теплового контроля и диагностирования качества изделий. Измерение твёрдости и химического состава металла.

Раздел 3. Оценка технического состояния изделий и конструкций по результатам неразрушающего контроля

Нормы отбраковки конструкций по результатам различных методов неразрушающего контроля. Предельные размеры, количество и характер дефектов (трещин, пор, непроваров). Стандарты (СП 70.13330.2012 для строительных конструкций, стандарты СТО Газпром и документы Ростехнадзора, СДОС-11-2015 или отраслевые РД для опасных производственных объектов). Составление протоколов неразрушающего контроля оборудования опасных производственных объектов. Продление срока эксплуатации опасных производственных объектов.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет отбраковочных толщин, определение методов и объема неразрушающего контроля. Проведение испытаний.	2
2, 3	2	Ультразвуковой контроль. Составление схем и технологических карт контроля. Выбор преобразователей, стандартного образца (СО-2, СО-3) и образца предприятия (СОП) для настройки дефектоскопа (поисковый, контрольный и браковочный уровни в дБ).	4
4	2	Акустико эмиссионный контроль. Составление схем и технологических карт контроля. Выбор преобразователей акустической эмиссии. Настройка чувствительности. Схемы установки датчиков для локации источников.	2
5	2	Капиллярный контроль. Составление схем и технологических карт контроля. Выбор чувствительности набора материалов для контроля.	2
6	3	Составление протоколов неразрушающего контроля оборудования опасных производственных объектов.	2
7	3	Статистическая обработка результатов неразрушающего контроля. Мониторинг опасных производственных объектов.	2
8	3	Продление срока эксплуатации опасных производственных объектов.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Диагностика и контроль качества изделий машиностроения : учебное пособие : [16+] / В. И. Бутенко, Н. С. Коваль, В. А. Лебедев, А. И. Болдырев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 188 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726179> (дата обращения: 18.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1799-0. – Текст : электронный.

2 Науменко, А. П. Теория и методы мониторинга и диагностики технических систем : учебное пособие : [16+] / А. П. Науменко, И. С. Кудрявцева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 204 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725800> (дата обращения: 23.09.2026). – ISBN 978-5-9729-1670-2. – Текст : электронный.

3 Бахматов, П. В. Контроль качества сварки : учебное пособие : [16+] / П. В. Бахматов, Е. А. Старцев, В. В. Григорьев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 176 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726701> (дата обращения: 18.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2189-8. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1 Токарев, А. О. Отказы деталей машин : анализ причин, техническая диагностика и профилактика : учебник : [16+] / А. О. Токарев, И. Г. Мироненко. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726239> (дата обращения: 18.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2404-2. – Текст : электронный.

2 Пояркова, Е. В. Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций : учебное пособие / Е. В. Пояркова, С. Н. Горелов. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330566> (дата обращения: 30.05.2026). – Библиогр.: с. 174-187. – Текст : электронный.

3 Кушнарченко, В. Натурные испытания и контроль конструкций при воздействии коррозионных сред : учебное пособие / В. Кушнарченко, Ю. Чирков, Е. В. Кушнарченко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 163 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481781> (дата обращения: 24.09.2026). – Библиогр.: с. 154-158. – ISBN 978-5-7410-1778-4. – Текст : электронный.

4 Основы технического диагностирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования : учебное пособие : [16+] / В. А. Пенчук, В. А. Сидоров, Д. Г. Белицкий, А. В. Пичахчи. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 228 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727022> (дата обращения: 18.09.2026). – ISBN 978-5-9729-2460-8. – Текст : электронный.

5 Егоров, А. В. Нормативные, правовые и технические основы применения средств неразрушающего контроля технологического оборудования предприятий транспорта и переработки нефти и газа : учебное пособие : [16+] / А. В. Егоров, А. А. Спиридонов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. – 126 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701888> (дата обращения: 18.09.2026). – Библиогр.: с. 122. – ISBN 978-5-8158-2270-2. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов = Modern methods of technical diagnostics and non-destructive testing of details and components : журнал., Москва 2023 – 2025 № 1-6

Контроль качества продукции : журнал. – Москва ООО "РИА "Стандарты и качество" Москва 2023 – 2025 № 1-6

Контроль. Диагностика. : журнал. – Москва ООО "Издательский дом "Спектр"

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.gosnadzor.ru/> официальный сайт, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), доступ к открытым данным, содержащимся в информационных системах Ростехнадзора.

<https://www.lektorium.tv/lecture/13020> «Лекториум», ЛЭТИ: «Диагностика и контроль в современной технике».

<http://td-j.ru/> сайт журнала Контроль. Диагностика.

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека. Полные тексты более 22 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 4800 российских научно-технических журналов, из которых более 3800 журналов в открытом доступе. Для доступа к полным текстам необходимо зарегистрироваться

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС;
- Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»;
- Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>..;

– ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>;

– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик СПС «Консультант Плюс», – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>;

– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий оснащены демонстрационным оборудованием (переносным проектором, переносным экраном, ноутбуком), комплектом специализированной мебели, доской аудиторной, плакатами.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется с помощью контролирующей программы, разработанной в среде АИССТ по тестам контроля качества усвоения дисциплины.