

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.17 Основы технической диагностики опасных производственных объектов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки)

Надежность и диагностика объектов повышенной опасности
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.17 Основы технической диагностики опасных производственных объектов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры

протокол № 7 от "19" января 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Е.В. Пояркова

Исполнители:

профессор

должность

подпись

расшифровка подписи

Ю.А. Чирков

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Е.В. Пояркова

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Чирков Ю.А., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

изучение основ технической диагностики и применения при проектировании, изготовлении, эксплуатации и утилизации технологических машин и оборудования на опасных производственных объектах.

Задачи:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по проведению технической диагностики технологических машин и оборудования на опасных производственных объектах;
- изучение современных методов диагностики и расчета технологических машин и оборудования;
- моделирование технологических машин и оборудования, подготовка исходных данных, выполнение расчетов и анализ полученных результатов, прогнозирование остаточного ресурса по результатам технической диагностики;
- подготовка технических отчетов по результатам выполненных работ по диагностированию технологических машин и оборудования;
- ознакомление с проведением технической диагностики при выполнении экспертизы промышленной безопасности технологических машин и оборудования на опасном производственном объекте;
- ознакомление с правилами оформления акта технической диагностики при выполнении заключения экспертизы промышленной безопасности на опасный производственный объект.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Метрология, стандартизация и сертификация, Б.1.В.ОД.5 Основы теории надежности*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.8.2 Менеджмент качества, Б.2.В.П.4 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - методы изучения научно-технической информации; - поисковые системы информации в интернете. Уметь: - работать с источниками информации отечественного и зарубежного опыта применения технической диагностики; - систематизировать научно-техническую информацию. Владеть: - навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств технической диагностики;	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- способностью анализировать информацию по надежности и диагностики объектов повышенной опасности.	
<u>Знать:</u> - требования к составлению научных отчетов; - структуру отчётов. <u>Уметь:</u> - внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования; - составлять отчёты по результатам диагностики и неразрушающего контроля в области технологических машинах и оборудования. <u>Владеть:</u> - способностью принимать участие в выполнении диагностики технологических машин и оборудования на объектах повышенной опасности.	ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования
<u>Знать:</u> -возможные причины нарушений технологических процессов; - классификацию аварий по источникам их возникновения и характеру возникающих последствий; - основные мероприятия, проводимые на различных уровнях управления для обеспечения безопасности технологических машин и оборудования; - нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы контроля качества изделий и объектов. <u>Уметь:</u> - применять методы контроля качества изделий и объектов профессиональной деятельности; - применять нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы по вопросам безопасности технологических машин и оборудования; - проводить анализ причин нарушений технологических процессов, правил эксплуатации технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; - применять правовые основы технического расследования причин аварии технологических машин и оборудования. <u>Владеть:</u> - методами разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов; - навыками организации соблюдения требований промышленной безопасности; - способами диагностики и оценки надежности технологических машин и оборудования на объектах повышенной опасности; - методиками по осуществлению идентификации и проведению анализа риска на опасных производственных объектах.	ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	91,5 +	91,5
Вид итогового контроля	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Цели и задачи диагностики и контроля качества. Виды и классификация дефектов элементов изделий и конструкций.	24	2	2		20
2	Методы, технология и технические средства неразрушающего контроля качества и диагностики изделий и конструкций.	30	2	2		26
3	Методы, технология и технические средства контроля качества металла.	30	2	2		26
4	Оценка технического состояния изделий и конструкций по результатам диагностики и прогнозирование их срока службы.	24	2	2		20
	Итого:	108	8	8		92
	Всего:	108	8	8		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Введение. Цели и задачи диагностики и контроля качества. Виды и классификация дефектов элементов изделий и конструкций.

Введение. Основные понятия, определения диагностики и контроля качества. Цели и задачи диагностики и контроля качества изделий и конструкций. Сравнительный анализ методов контроля. Связь диагностики с эффективностью и надежностью работы изделий и конструкций. Классификация дефектов и отказов изделий и конструкций. Технологические дефекты основного металла изделий и конструкций. Дефекты сварных соединений изделий и конструкций. Коррозионные повреждения материалов изделий и конструкций.

2 раздел Методы, технология и технические средства неразрушающего контроля качества и диагностики изделий и конструкций.

Визуальный и измерительный контроль качества изделий и конструкций. Измерение твердости. Ультразвуковая толщинометрия. Ультразвуковой контроль. Контроль состояния основного металла на сплошность ультразвуковым методом. Магнитопорошковый контроль. Капиллярный контроль. Вихрековый контроль. Акустико-эмиссионный контроль. Виброизмерительный контроль. Внутритрубная диагностика. Требования к составу и квалификации специалистов. Требования к приборам и средствам технического диагностирования, методам и

алгоритмам оценки выявляемости и достоверности контроля параметров повреждений. Алгоритм диагностического обследования. Оформление результатов диагностического обследования. Формы актов и протоколов неразрушающего контроля элементов. Типовая программа диагностирования.

3 раздел Методы, технология и технические средства контроля качества металла.

Лабораторные исследования металла изделий и конструкций. Определение химического состава, металлографические исследования, оценка механических свойств основного металла и сварных соединений изделий и конструкций, оценка стойкости металла против коррозии и водородного растрескивания. Требования к методам контроля физико-механических свойств и параметров структуры металла изделий и конструкций. Испытания натуральных изделий и конструкций.

4 раздел Оценка технического состояния изделий и конструкций по результатам диагностики и прогнозирование их срока службы.

Анализ результатов диагностирования, исследование напряженно-деформированного состояния и прочностные расчеты. Параметры и критерии технического состояния изделий и конструкций. Требования к методам и алгоритмам оценки работоспособности, прогнозирования срока службы и определения сроков продления эксплуатации изделий и конструкций. Прогнозирование остаточного срока службы изделий и конструкций, подвергающихся коррозии и изнашиванию (эрозии). Прогнозирование остаточного срока службы изделий и конструкций по изменению механических и коррозионно-механических характеристик металла.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Дефекты сварных соединений изделий и конструкций. Коррозионные повреждения материалов изделий и конструкций.	2
2	2	Виды неразрушающего контроля. Нормативно-техническое обеспечение системы контроля и диагностики изделий и конструкций.	2
3	3	Исследования металла изделий и конструкций. Испытания натуральных изделий и конструкций.	2
4	4	Оценка потенциальной опасности дефектов и определение остаточного ресурса изделий и конструкций по результатам контроля и диагностики.	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (7 семестр)

Темы контрольной работы

1. Определение остаточного ресурса аппарата производства солидола по результатам диагностики.
2. Определение остаточного ресурса аппарата производства литола по результатам диагностики.
3. Определение остаточного ресурса аппарата производства графитовой смазки по результатам диагностики.
4. Определение остаточного ресурса аппарата осернения масла по результатам диагностики.
5. Определение остаточного ресурса воздухохоборника по результатам диагностики.
6. Определение остаточного ресурса технологического трубопровода по результатам диагностики.
7. Определение остаточного ресурса магистрального трубопровода по результатам диагностики.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Основы технической диагностики** : учеб. пособие / В.А. Поляков. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/1676. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1012415>
2. **Физическая природа разрушения** / В. Кушнарченко, Ю. Чирков, В. Полищук, В. Репях ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». — Оренбург : ОГУ, 2014. — 371 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259121>. — Текст : электронный.
3. **Атлас фотографий дефектов опасных производственных объектов**: Учебное пособие / Калиниченко Н.П., Калиниченко А.Н. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 204 с.: ISBN 978-5-4387-0217-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/673042>

5.2 Дополнительная литература

1. **Кушнарченко, В. Натурные испытания и контроль конструкций при воздействии коррозионных сред** / В. Кушнарченко, Ю. Чирков, Е.В. Кушнарченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. — 163 с. : табл., граф., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481781> — Библиогр.: с. 154-158. — ISBN 978-5-7410-1778-4. — Текст : электронный.
2. **Кушнарченко, В. Методы исследования сопротивления материалов воздействию коррозионных сред** [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования - программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 18.06.01 Химическая технология / В. М. Кушнарченко, Е. В. Ганин, Е. В. Кушнарченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.98 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 164 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1779-1.
3. **Пояркова, Е.В. Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций** / Е.В. Пояркова, С.Н. Горелов ; Министерство образования и науки Российской Федерации. — Оренбург : ОГУ, 2014. — 202 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330566> . — Библиогр.: с. 174-187. — Текст : электронный.
4. **Оборудование и методики для коррозионно-механических испытаний** [Текст] / А. П. Фот [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т"; Автоном. некоммер. орг. "Технопарк ОГУ", Лаб. "Надежность". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2009. - 195 с. : ил; 12,1 печ. л.. - Библиогр.: с. 169-194. - ISBN 978-5-7410-0864-5.
5. **Кушнарченко В. М. Дефекты и повреждения деталей и конструкций** [Электронный ресурс] / Кушнарченко В. М., Кушнарченко В. М., Репях В. С., Чирков Е. Ю. - ОГУ, 2011.

5.3 Периодические издания

- Промышленность и безопасность** : журнал: официальное информационное издание. - Пермь :ООО "Горизонт-Прикамье", 2014. - N 1-2
- Безопасность в техносфере** : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016
- Использование и охрана природных ресурсов в России** : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.
- Экология и промышленность России** : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2017 – 2020
- Безопасность жизнедеятельности** : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2017 – 2019

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.novtex.ru/bjd/> Научно-практический и учебно-методический журнал "Безопасность жизнедеятельности" - освещение современного состояния, тенденций и перспектив развития таких областей, как промышленная безопасность и охрана труда, экологическая безопасность и чрезвычайные ситуации с акцентом на техногенные опасности.

<https://tk-servis.ru/lib/all/> Полный список НТД по промышленной безопасности и охране труда
<https://openedu.ru/course/tyuiu/ncinbuilding/> «Открытое образование», Каталог курсов, ТИУ: «Неразрушающий контроль в строительстве»;

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

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office/Libre Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.

5.5.4 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>.

5.5.5 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2018]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>.

5.5.6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2018]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>.

5.5.7 Технорма/Документ [Электронный ресурс]: электронная версия библиографического указателя национальных стандартов Российской Федерации с возможностью просмотра полного содержания документов. Система содержит структурированный список всех стандартов, имеющих силу на момент выхода данной версии базы данных. / Разработчик Фирма «ИНТЕРСТАНДАРТ», Москва. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\gost\Install\ndoc_setup.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, оснащенные демонстрационным оборудованием (переносным проектором, переносным экраном, ноутбуком), комплектом специализированной мебели, доской аудиторной, плакатами.

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.

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