

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор БФ ФГБОУ ВО
 «КНИТУ»

Г.М. Рахимова

2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ДВ.03.01 «Техническая диагностика»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **очная/заочная**

Кафедра - разработчик рабочей программы **Технологические машины и оборудование**

Курс, семестр очная форма **4 курс, 7 семестр**

Курс, семестр очная форма **5 курс, 9 семестр**

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,2
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	27	0,75	8	0,2
Самостоятельная работа	135	3,75	162	4,5
Форма аттестации	зачет с оценкой	2	зачет с оценкой (4)	0,1
Всего	180	5	180	5

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель



К.Ю. Маякин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой, доцент



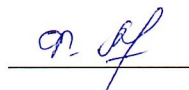
И.А. Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы

от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техническая диагностика» являются:

- а) формирование знаний о физических и теоретических основах диагностики.*
- б) обучение технологии проведения неразрушающего контроля и его правильного выбора для конкретного вида оборудования.*
- в) обучение способам определения и прогнозирования остаточного ресурса потенциально опасных объектов.*

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническая диагностика» относится к вариативной части по выбору дисциплин ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Техническая диагностика» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.19 «Теория механизмов и машин»;*
- б) Б1.Б.22 «Технология конструкционных материалов»;*
- в) Б1.В.04 «Общая химическая технология».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Техническая диагностика» могут быть использованы при прохождении *Преддипломной практики* и выполнении и *Защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

1. (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;

2. (ПК-13) - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия теории надежности, технической диагностики, физические основы неразрушающих методов контроля;*

б) основные методы и средства диагностики, технологические схемы проведения работ при диагностики оборудования и трубопроводов, составлять технологические схемы производства технологических работ (карты контроля);

в) основные методики оценки остаточного ресурса,

2) Уметь:

а) выбирать необходимое диагностическое оборудование;

б) проводить диагностику технологических трубопроводов, сосудов и аппаратов;

в) определять остаточный ресурс.

3) Владеть:

а) методами расчета физических полей, применяемых при дефектоскопии и диагностике оборудования

б) методами выбора основных параметров диагностического оборудования;

в) методиками разработки программ экспертного обследования технических устройств.

4. Структура и содержание дисциплины «Техническая диагностика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные понятия теории надежности	7	6			45	<i>Опрос на лекции</i>
2	Основы технической диагностики	7	6			45	<i>Опрос на лекции</i>
3	Неразрушающие методы контроля основного металла и	7	6		27	45	<i>Лабораторная работа,</i>

	сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования.						
ИТОГО		18	-			135	
Форма аттестации				Зачет с оценкой			

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные понятия теории надежности	8	2			54	<i>Опрос на лекции</i>
2	Основы технической диагностики	8	2			54	<i>Опрос на лекции</i>
3	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования	8	2		8	54	<i>Лабораторная работа,</i>

я.						
ИТОГО		6	-	8	162	
Форма аттестации				Зачет с оценкой (4 ч.)		

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории надежности	6	Основные понятия теории надежности	Техническая диагностика, цели и задачи Основные понятия надежности и ее связь с диагностикой.	ПК-9, ПК-13
2	Основы технической диагностики	6	Основы технической диагностики	Определение и контроль состава и структуры конструкционных материалов.	ПК-9, ПК-13
3	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования.	6	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования	Методы контроля конструкционных материалов Визуальный и измерительный контроль. Толщинометрия. Магнитные методы неразрушающего контроля сварных соединений. Капиллярный метод неразрушающего контроля сварных соединений. Ультразвуковая дефектоскопия. Другие методы неразрушающего контроля.	ПК-9, ПК-13

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории надежности	2	Основные понятия теории надежности	Техническая диагностика, цели и задачи Основные понятия надежности и ее связь с диагностикой.	ПК-9, ПК-13
2	Основы технической диагностики	2	Основы технической диагностики	Определение и контроль состава и структуры конструкционных материалов.	ПК-9, ПК-13
3	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования.	2	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования	Методы контроля конструкционных материалов Визуальный и измерительный контроль. Толщинометрия. Магнитные методы неразрушающего контроля сварных соединений. Капиллярный метод неразрушающего контроля сварных соединений. Ультразвуковая дефектоскопия. Другие методы неразрушающего контроля.	ПК-9, ПК-13

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Цель проведения лабораторных занятий: обучение способам определения и прогнозирования остаточного ресурса потенциально опасных объектов.

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
3	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования.	6	1. Визуально-оптические методы контроля	<i>ПК-9, ПК-13</i>
		6	2. Капиллярные методы КНК	
		6	3. Магнитные методы МНК.	
		6	4. Радиационный контроль.	
		6	5. Токовихревой контроль.	
		6	6. Методы КНК	

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
3	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования.	1	1. Визуально-оптические методы контроля	<i>ПК-9, ПК-13</i>
		1	2. Капиллярные методы КНК	
		1	3. Магнитные методы МНК.	
		1	4. Радиационный контроль.	
		2	5. Токовихревой контроль.	
		2	6. Методы КНК	

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 325 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории надежности	45	<i>Проработка материала, подготовка к опросу</i>	<i>ПК-9, ПК-13</i>
2	Основы технической диагностики	45	<i>Проработка материала, подготовка к опросу</i>	<i>ПК-9, ПК-13</i>

3	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования.	45	<i>Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов</i>	<i>ПК-9, ПК-13</i>
---	--	----	---	--------------------

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории надежности	54	<i>Проработка материала, подготовка к опросу</i>	<i>ПК-9, ПК-13</i>
2	Основы технической диагностики	54	<i>Проработка материала, подготовка к опросу</i>	<i>ПК-9, ПК-13</i>
3	Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования.	54	<i>Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов</i>	<i>ПК-9, ПК-13</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Техническая диагностика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 7-й семестр (9-й для заочной формы) завершается проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до зачета (36÷60), на зачете (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл).

При изучении дисциплины предусматривается зачет с оценкой, выполнение лабораторных работ, опросы на лекции. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	30	50

<i>Опрос на лекции</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Техническая диагностика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Баженов, Ю. В. Основы теории надежности машин: учебное пособие / Ю.В. Баженов, М.Ю. Баженов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 315 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1040990. - ISBN 978-5-16-015559-3.	ЭБС ZNANIUM.COM URL: https://znanium.com/catalog/product/1040990 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Завистовский, В.Э. Надежность и диагностика технологического оборудования: учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Минск : РИПО, 2019. — 257 с. - ISBN 978-985-503-852-9. -	ЭБС ZNANIUM.COM URL: https://znanium.com/catalog/product/1055955 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования: учебно-практическое пособие / В.Ф. Бочарников. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. - Т. 1. - 577 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466700 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Леонова, О.В. Надёжность механических систем: методические рекомендации / О.В. Леонова; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – М.: Альтаир-МГАВТ, 2015. - 62 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429857 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Техническая диагностика» использование электронных источников информации:

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: www.rsl.ru
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: www.nbmggu.ru
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Техническая диагностика» требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-9	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104)	- мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска передвижная; - стол преподавателя.
	Компьютерная аудитория (Лаборатория моделирования химико-технологических	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (10 шт.);

	процессов) (К, 325)	- локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор - экран настенный
	Помещение для самостоятельной работы (К, 214)	- персональный компьютер; - стол компьютерный; - учебные столы, стулья.

13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Лабораторные занятия.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).