

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ  
НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	42	1,17
Самостоятельная работа	147	4,08
Форма аттестации: Контрольная работа (14 сем), Экзамен (14 сем)	9	0,25
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Машины и аппараты нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Ф.Ш. Шарафисламов

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» являются:

- формирование у студентов фундаментальных знаний о конструкциях, принципах действия и характерных свойствах различных систем газоснабжения;
- формирование знаний о правилах и технологиях монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем газоснабжения и газового оборудования;
- формирование навыков проведения мероприятий, направленных на локализацию и ликвидацию возможных аварий;
- формирование знаний о необходимых мерах безопасности при монтаже и эксплуатации систем газоснабжения.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Машины и аппараты нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

1. Материаловедение
2. Теория механизмов и машин
3. Технология конструкционных материалов
4. Физика

Дисциплина «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-12** способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

**ПК-13** умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования,

организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования 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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

контроля качества изделий и объектов системы газоснабжения

причин нарушений технологических процессов системы газоснабжения и разработку мероприятий по их устранению

методы и средства проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию оборудования и систем газоснабжения

техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования и систем газоснабжения

основы и правила профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования

**Уметь:**

применять методы контроля качества изделий и объектов системы газоснабжения

проводить анализ причин нарушений технологических процессов

разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов

проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования и систем газоснабжения

организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции

проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию нового оборудования и систем газоснабжения

**Владеть:**

способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов

навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

умением применять методы контроля качества изделий и объектов

способностью проводить анализ причин нарушений технологических процессов

умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования

способностью организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования и систем газоснабжения

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие вопросы разработки и применения средств неразрушающего контроля и диагностики	12	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Методы неразрушающего контроля и техническая диагностика	14	2		5	27	70	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Диагностика состояния технических объектов	14	4		5	15	70	Лабораторная работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>14</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	<b>42</b>	<b>140</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие вопросы разработки и применения средств неразрушающего контроля и диагностики	2	Техническая диагностика как основа повышения надежности машин и оборудования	ПК-12 ПК-13 ПК-9
2.	Методы неразрушающего контроля и техническая диагностика	2	Система неразрушающего контроля и основные направления ее развития	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Диагностика состояния технических объектов	2	Остаточный ресурс технического объекта и принципы его прогнозирования	ПК-12 ПК-13 ПК-9
4.		2	Диагностика состояния сварных соединений металлоконструкций и сосудов, работающих под давлением	ПК-12 ПК-13 ПК-9
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Методы неразрушающего контроля и техническая диагностика	2	Определение дефектов оборудования капиллярным методом	ПК-12 ПК-13 ПК-9

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
2.		3	Проведение дефектации оборудования химической отрасли	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Диагностика состояния технических объектов	3	Гидравлическое испытание кожухотрубного теплообменника	ПК-12 ПК-13 ПК-9
4.		2	Контроль качества сварных соединений	ПК-12 ПК-13 ПК-9
<b>ВСЕГО</b>		<b>10</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Цель, задачи и основные понятия диагностирования. Классификация методов, параметров и систем диагностирования	7	подготовка к контрольной работе	ПК-12 ПК-13 ПК-9
2.	Акустические методы контроля. Вихревые методы контроля. Магнитные методы контроля. Радиационные методы контроля. Тепловые методы контроля. Электрические методы контроля	70	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Неразрушающий контроль сварных соединений ультразвуковым методом. Акустико-эмиссионный контроль прочности сварных соединений	70	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-12 ПК-13 ПК-9
<b>ВСЕГО</b>		<b>147</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Цель, задачи и основные понятия диагностирования. Классификация методов, параметров и систем диагностирования	12	проверка контрольной работы	ПК-12 ПК-13 ПК-9
2.	Акустические методы контроля. Вихревые методы контроля. Магнитные методы контроля. Радиационные методы контроля. Тепловые методы контроля. Электрические методы контроля	15	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Неразрушающий контроль сварных соединений ультразвуковым методом. Акустико-эмиссионный контроль прочности сварных соединений	15	прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-12 ПК-13 ПК-9
<b>ВСЕГО</b>		<b>42</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>14-й семестр</b>			
Лабораторная работа	4	24	40
Контрольная работа	1	12	20
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

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

Основные источники информации	Количество экземпляров
С.И. Поникаров, А.А. Хоменко, И.И. Поникаров [и др.], Монтаж, техническая диагностика и ремонт основного технологического оборудования химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	23 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. О. Токарев,, И. Г. Мироненко,, Отказы деталей машин. Анализ причин, техническая диагностика и профилактика [Прочее] учебник: Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98441.html">http://www.iprbookshop.ru/98441.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.В. Носов, Диагностика машин и оборудования [Учебник] учеб. пособие: СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.В. Рачковский, С.И. Валеев, С.А. Вилохин [и др.], Монтаж, техническая диагностика и ремонт основного технологического оборудования химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.А. Мещерякова, Д.А. Глухов, Диагностика и надежность автоматизированных систем [Прочее] Учебное пособие: Воронеж : ФГБОУ	<a href="http://znanium.com/go.php?id=858265">http://znanium.com/go.php?id=858265</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

ВПО ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016	
С.И. Поникаров, С.И. Валеев, Техническая диагностика [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во АН РТ, 2015	20 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ  
Согласовано

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition

Научное ПО ChemCraft

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими

средствами обучения:

- лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ;
- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;
- компьютер;
- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

Помещения для самостоятельной работы и проведения практических занятий оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;
- 11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- метод кейсов.