

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 «**НАДЕЖНОСТЬ 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 «Надежность оборудования нефтегазопереработки» 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 «Надежность 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 «Надежность оборудования нефтегазопереработки» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Материаловедение
2. Сопротивление материалов
3. Теоретическая механика
4. Теория механизмов и машин
5. Технология конструкционных материалов
6. Физика
7. Химия нефти и газа

Дисциплина «Надежность 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:

методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

методы анализа причин нарушений технологических процессов

мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов

назначение установок и их аппаратурное оформление

основные параметры технологического оборудования, методы определения остаточного ресурса технологического оборудования

порядок профилактического осмотра технологических машин и оборудования

порядок проведения текущего ремонта технологических машин и оборудования

Уметь:

выбирать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту 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 новых образцов

применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

проводить анализ причин нарушений технологических процессов

разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений технологического процесса

проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования

организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

Владеть:

методами оценки технического состояния, остаточного ресурса технологического оборудования, организации

профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли

навыками сбора информации

навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов

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

умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов

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.	Надежность, теория надежности	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Техническая диагностика	14	2		2	14	30	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Контроль состава и структуры конструкционных материалов	14	1		2	7	25	Лабораторная работа
3.	Деградиационные процессы. Неразрушающие методы контроля	14	1		2	7	25	
4.	Дефекты поверхностные и подповерхностные	14	1		2	7	30	
5.	Внутренние дефекты. Неразрушающие методы контроля	14	1		2	7	30	
	Итого по семестру	14	6		10	42	140	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Надежность, теория надежности	2	Основные понятия теории надежности	ПК-12 ПК-13 ПК-9
2.	Техническая диагностика	2	Система технического диагностирования. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности.	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Контроль состава и структуры конструкционных материалов	1	Определение и контроль состава и структуры конструкционных материалов Измерение твердости	ПК-12 ПК-13 ПК-9
4.	Деградиационные процессы. Неразрушающие методы контроля	1	Деградиационные процессы и диагностика их протекания. Неразрушающие методы контроля. Определение остаточного ресурса по толщине стенки оборудования	ПК-12 ПК-13 ПК-9
5.	Дефекты поверхностные и подповерхностные	1	Классификация дефектов. Дефекты основного металла и сварных соединений. Неразрушающие методы контроля основного металла и сварных швов химического	ПК-12 ПК-13 ПК-9

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
6.	Внутренние дефекты. Неразрушающие методы контроля	1	Внутренние дефекты. Неразрушающие методы контроля. Выбор методов неразрушающего контроля	ПК-12 ПК-13 ПК-9
	ВСЕГО	8		

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.	Техническая диагностика	2	Определение интегрального показателя качества машины с учетом надежности	ПК-12 ПК-13 ПК-9
2.	Контроль состава и структуры конструкционных материалов	2	Исследование эффективности конструктивных решений против коррозии для элементов и конструкций, эксплуатирующихся в атмосферных условиях	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Деградиционные процессы. Неразрушающие методы контроля	2	Ультразвуковая толщинометрия основного технологического оборудования. Определение остаточного ресурса	ПК-12 ПК-13 ПК-9
4.	Дефекты поверхностные и подповерхностные	2	Цветная и магнитопорошковая дефектоскопия основного технологического оборудования. Нормативно-техническое обеспечение методов	ПК-12 ПК-13 ПК-9
5.	Внутренние дефекты. Неразрушающие методы контроля	2	Ультразвуковая дефектоскопия. Нормативно-техническое обеспечение метода	ПК-12 ПК-13 ПК-9
	ВСЕГО	10		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Термины, определения и характеристики надежности. Количественные показатели надежности. Показатели безотказности устройств, находящихся в режиме ожидания.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-12 ПК-13 ПК-9
2.	Диагностические параметры (геометрические, статические и динамические, тепловые и т.п.). параметры технического состояния потенциально опасных объектов (характеристики металла, коэффициенты запасов прочности, технологические показатели).	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Нормы дефектности. Основы ремонта технологического	25	подготовка к лабораторной работе	ПК-12 ПК-13

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	оборудования по результатам технического диагностирования. Формы и методы проведения ремонта. Подготовка оборудования к ремонту. Ремонт оборудования Текущий ремонт трубопроводов			ПК-9
4.	Методы полуразрушающего и разрушающего контроля. Испытания на растяжение, изгиб, срез, испытания на удар, на ползучесть, на трещиностойкость, на длительную прочность. Метод Матара	25	подготовка к лабораторной работе	ПК-12 ПК-13 ПК-9
5.	Метод магнитной памяти металла. Физические основы метода магнитной памяти металла. Методика обследования. Аппаратурное и программное обеспечение. Достоинства и преимущества метода. Контроль проникающими веществами	30	подготовка к лабораторной работе	ПК-12 ПК-13 ПК-9
6.	Определение возможности и условий эксплуатации объектов по результатам технического диагностирования. Оценка работоспособности. Виды предельных состояний. Критерии наступления предельного состояния	30	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-12 ПК-13 ПК-9
	ВСЕГО	147		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Термины, определения и характеристики надежности. Количественные показатели надежности. Показатели безотказности устройств. находящихся в режиме ожидания.	7	проверка контрольной работы	ПК-12 ПК-13 ПК-9
2.	Диагностические параметры (геометрические, статические и динамические, тепловые и т.п.). параметры технического состояния потенциально опасных объектов (характеристики металла, коэффициенты запасов прочности, технологические показатели).	7	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-12 ПК-13 ПК-9
3.	Нормы дефектности. Основы ремонта технологического оборудования по результатам технического диагностирования. Формы и методы проведения ремонта. Подготовка оборудования к ремонту. Ремонт оборудования Текущий ремонт трубопроводов	7	прием лабораторной работы	ПК-12 ПК-13 ПК-9
4.	Метод магнитной памяти металла. Физические основы метода магнитной памяти металла. Методика обследования. Аппаратурное и программное	7	прием лабораторной работы	ПК-12 ПК-13 ПК-9

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	обеспечение. Достоинства и преимущества метода. Контроль проникающими веществами			
5.	Метод магнитной памяти металла. Физические основы метода магнитной памяти металла. Методика обследования. Аппаратурное и программное обеспечение. Достоинства и преимущества метода. Контроль проникающими веществами	7	прием лабораторной работы	ПК-13
6.	Определение возможности и условий эксплуатации объектов по результатам технического диагностирования. Оценка работоспособности. Виды предельных состояний. Критерии наступления предельного состояния	7	прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-13
	ВСЕГО	42		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Надежность 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
14-й семестр			
Контрольная работа	1	6	10
Лабораторная работа	5	30	50
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

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 «Надежность 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»
С.И. Валеев, С.И. Поникаров,	http://ft.kstu.ru/ft/Valeev-

Эксплуатационная надежность оборудования нефтегазопереработки [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	ekspluatats_nadezhnost_oborud.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
О. К. Семакина, Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Электронный ресурс] учебное пособие: Томск : ТПУ, 2016	https://e.lanbook.com/book/107722 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
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. Решетов, А.К. Аракелян, Неразрушающий контроль и техническая диагностика энергетических объектов [Учебник] учеб. пособие: Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2010	25 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.А. Булкин, И.Е. Харламов, А.А. Ларин [и др.], Машины и аппараты химических производств. Реакторы и теплообменники [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	30 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Надежность 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

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Надежность 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
САПР Аскон Компас 3D v14
Научное ПО Gaussian G09W Full Version
САПР Altair Hyperworks

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения:

- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;
- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя,
- компьютер.

Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

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

13. Образовательные технологии

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

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

- работа в малых группах;
- 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);
- системы дистанционного обучения;