

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 1 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.10.2 Техническая диагностика оборудования
нефтегазопереработки

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет КМИЦ «Новые технологии»

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 5, семестр – 9

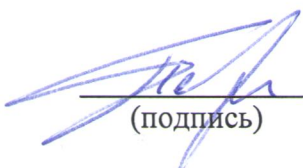
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,16
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,28
Самостоятельная работа	89	2,31
Форма аттестации	Экзамен, 9	0,25
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана, для набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

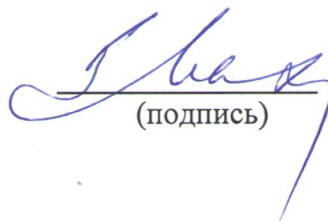
Разработчик программы:

<u>профессор</u> (должность)	 (подпись)	<u>В. И. Герасимов</u> (Ф.И.О)
---------------------------------	--	-----------------------------------

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «7» 06 2019 г. № 6.

Директор, профессор
(должность)

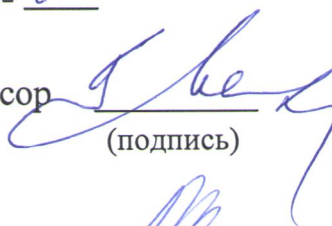

(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «7» 06 2019 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)


(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)


(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины Б1.В.ДВ.10.2 «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» является теоретическая и практическая подготовка студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» в области решения инженерных задач.

Основная цель курса - изучение и освоение базовых понятий, методов при разработке и обслуживании современных систем технической диагностики; формирование у студентов базовых знаний по оценке текущего технического состояния основного оборудования отрасли; выбор наиболее информативных диагностических признаков о их состоянии, методов сбора и обработки диагностической информации; выбор средств и методов принятия решений, планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.2 «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» относится к вариативной части дисциплин по выбору ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.10.2 «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» студент по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.5 Высшая математика;
- Б1.Б.12 Сопротивление материалов;
- Б1.Б.14 Материаловедение;
- Б1.Б.15 Технология конструкционных материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.10.2 «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1) Профессиональные компетенции (ПК):

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;

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) природу изменения физико-механических характеристик материалов технологического оборудования в условиях использования по назначению;
- б) закономерности появления и развития неисправностей и предотказных состояний в конструкциях при воздействии эксплуатационных нагрузок;
- в) информационные основы технической диагностики оборудования химической отрасли;
- г) методы распознавания объектов (систем) технологического оборудования при текущей диагностике и прогнозировании;
- д) организацию служб диагностики оборудования.

2) Уметь:

- а) распознавать состояния объектов в текущий момент времени с использованием алгоритмов решения задач классификации;
- б) прогнозировать состояние объектов на предстоящий период работы с помощью вероятностно-статистических методов;
- в) определять причинно – следственные связи между диагностическими признаками и различными видами механического состояния материалов технологического оборудования;
- г) пользоваться методами и средствами диагностики и неразрушающего контроля оборудования при техническом обслуживании и ремонте.

3) Владеть навыками и опытом:

- а) построения диагностических моделей объектов технологического оборудования;
- б) оптимизации диагностических функций и тестов;
- в) применения средств диагностического контроля при эксплуатации оборудования в химической технологии.

4. Структура и содержание дисциплины «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочны е средства для проведени я промежуто чной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение	8	2	-	-	7	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	Реферат, экзамен, контрольное тестирование
2	Оптические методы неразрушающего контроля	9	1	-	-	6	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	Реферат, экзамен, контрольное тестирование
3	Неразрушающий контроль течей	9	1	-	-	6	Использование проектора и ноутбука	Реферат, экзамен, контрольное тестирование
4	Капиллярный контроль	9	-	-	2	10	Использование проектора и ноутбука, лабораторных установок	Реферат, экзамен, лабораторная работа, контрольное

								тестирование
5	Радиационный неразрушающий контроль	9	-	-	-	16		Реферат, экзамен, контрольное тестирование
6	Магнитный неразрушающий контроль	9	-	-	-	16		Реферат, экзамен, контрольное тестирование
7	Оценка остаточного ресурса оборудования	9	-	-	2	16	Использование проектора и ноутбука, лабораторных установок	Реферат, экзамен, лабораторная работа, контрольное тестирование
8	Особенности диагностирования типового оборудования	9	-	-	2	12	Использование проектора и ноутбука, лабораторных установок	Реферат, экзамен, лабораторная работа, контрольное тестирование
	ИТОГО:		4		6	89		Экзамен (9)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	2	Цель и задачи дисциплины. Основные понятия в области технического диагностирования	Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и определения в области технического диагностирования. Виды технического состояния, контролируемые параметры. Виды и методы неразрушающего контроля.	ПК-9, ПК-12, ПК-13
2	Оптические методы неразрушающего контроля	1	Особенности визуального контроля	Особенности визуального контроля. Визуальнооптический и измерительный контроль. Диагностическое обеспечение.	ПК-9, ПК-12, ПК-13
3	Неразрушающий контроль течисканием.	1	Способы контроля и средства течеискания	Основные понятия и определения. Способы контроля и средства	ПК-9, ПК-12, ПК-13

				течеискания. течеискания. Диагностическое обеспечение.	Методы	
--	--	--	--	---	--------	--

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Проведение практических занятий по дисциплине «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
4	Капиллярный контроль	2	Практическое изучение и определение дефектов оборудования капиллярным методом	Сборка под сварку, Совместный увод кромок в продольных и кольцевых швах. Требования к сварке. Требования к контролю сварных соединений.	ПК-9, ПК-12, ПК-13
7	Оценка остаточного ресурса оборудования	2	Приобретение навыков проведения дефектации оборудования химической отрасли	Измерения механических сил и производных величин (моментов, напряжений и т. Д.) в диагностических системах используют: взвешивание (сравнение с силой тяготения); преобразование в упругую деформацию (пружинные динамометры и другие преобразователи); пьезоэлектрический эффект; магнитоупругий эффект.	ПК-9, ПК-12, ПК-13
8	Особенности диагностирования типового оборудования	2	Практическое изучение и проведение гидравлического испытания кожухотрубного теплообменника	Диагностирование сосудов и аппаратов работающих под давлением.	ПК-9, ПК-12, ПК-13

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	Введение. Основы теории технической диагностики. Основные понятия и определения в области технической диагностики.	7	Реферат, экзамен	ПК-9, ПК-12, ПК-13

	Системы технического диагностирования. Алгоритм диагностирования. Модели объектов диагностирования. Диагностическое обеспечение			
2	Оптические методы неразрушающего контроля. Основы теории технической диагностики. Основные понятия и определения в области технической диагностики. Системы технического диагностирования. Алгоритм диагностирования. Модели объектов диагностирования. Диагностическое обеспечение	6	Реферат, экзамен	ПК-9, ПК-12, ПК-13
3	Неразрушающий контроль течением. Дефектоскопия проникающими веществами. Физическая сущность и особенности капиллярных методов контроля. Технология капиллярных методов контроля.	6	Реферат, экзамен	ПК-9, ПК-12, ПК-13
4	Капиллярный контроль. Дефектоскопия течением. Галогенный и катарометрический методы контроля. Масс-спектрометрический метод контроля. Выбор методов контроля герметичности и течения.	10	Реферат, экзамен, лабораторная работа	ПК-9, ПК-12, ПК-13
5	Радиационный неразрушающий контроль. Радиационный НК. Контроль прошедшим излучением. Радиографический метод контроля сварных соединений.	16	Реферат, экзамен	ПК-9, ПК-12, ПК-13
6	Магнитный неразрушающий контроль. Область применения магнитных методов неразрушающего контроля.	16	Реферат, экзамен	ПК-9, ПК-12, ПК-13
7	Оценка остаточного ресурса оборудования. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования. Ознакомление с нормативными документами, диагностическим обеспечением.	16	Реферат, экзамен, лабораторная работа	ПК-9, ПК-12, ПК-13
8	Особенности диагностирования типового оборудования. Диагностирование сосудов и аппаратов работающих под давлением. Ознакомление с нормативными документами, диагностическим обеспечением.	12	Реферат, экзамен, лабораторная работа	ПК-9, ПК-12, ПК-13

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Техническая диагностика оборудования нефтегазопереработки» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в [Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 “О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса”](#).

По дисциплине на четвертом курсе предусмотрено выполнение трех лабораторных работ, написание реферата, контрольного тестирования, экзамен. За все эти виды работ студент может набрать 60 баллов, которые входят в семестровую составляющую. Минимальное количество баллов – 36. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Лабораторная работа	3	5*3=15	10*3=30
Реферат	1	15	20
Контрольное тестирование	1	6	10
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается, если обучающийся набрал менее 24 баллов на экзамене. В этом случае обучающийся в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
5 (отлично)	87-100	A (отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	C (хорошо)
	74-77	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	68-73	E (посредственно)
	60-67	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим экзамен. Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Химия нефти и газа»

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 272 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/64334 . Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
1. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие / Н. П. Алешин. – М.: Машиностроение, 2006. – 368 с.	[http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN5217033614.html].
2.СТО 0030-2004 (02494680, 01400285, 01411411, 40427814). Резервуары вертикальные стальные для нефти и нефтепродуктов. Правила технического диагностирования, ремонта и реконструкции. – М.: 2004.	[www.complexdoc.ru].
3. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств: в 2 частях / А.И. Леонтьева - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 1. - 234 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277812 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
4.Поникаров И.И., Поникаров С.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования. – М.: Альфа, 2010. - 382 с.	400 экз. в УНИЦ
5. Основы проектирования химических производств и оборудования. [Электронный ресурс]: учеб. / В.И. Косинцев [и др.]. — Томск : ТПУ, 2013. — 395 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/book/45151 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
6. Тимирязев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства. [Электронный ресурс]: учеб. / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/book/3722 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ.

7. Контроль. Диагностика: Журнал Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике. М.: ОО «РОНКТД».	
8. N 571-1:1997. Неразрушающий контроль. Капиллярный контроль.	
9. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. Введ. 01.01.91. – М.: Изд-во стандартов, 1990.	
10. ГОСТ 14782–86. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. Введ. 01.01.88. – М.: Изд-во стандартов, 1987.	
11. ГОСТ 23829-85. Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения. Введ. 01.01.87. – М.: Изд-во стандартов, 1986.	

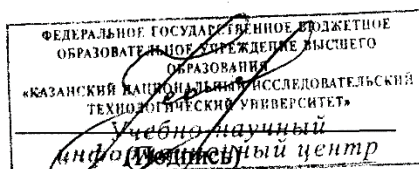
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Техническая диагностика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>

СОГЛАСОВАНО:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.
(Ф.И.О.)

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам 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

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия:

- а) компьютерный класс с персональными компьютерами, на которых установлено необходимое программное обеспечение;
- б) лабораторные установки специального назначения.

Прочее:

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

По дисциплине не предусмотрено проведение часов в интерактивной форме.