

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В.Бурмистров
«16» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий, Факультет химической технологии

Кафедра-разработчик рабочей программы Машины и аппараты химических производств

Курс, семестр 4, 8; 5, 9

	Часы		Зачетные единицы
	8 семестр	9 семестр	
Лекции	2	3	0,14
Практические занятия		6	0,17
Семинарские занятия			
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа	7	86	2,58
Форма аттестации		зачет, 4	0,11
Всего	9	99	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№246, 21.03.2016)

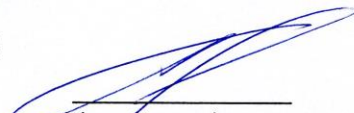
по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»
(шифр) (наименование)

для профиля «Безопасность технологических процессов и производств», на основании учебного плана для набора обучающихся 2016, 2017, 2018 годов. Примерная типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

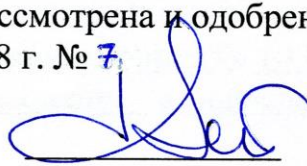

(подпись)

Галеев А.Д.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП, протокол от 03.07.2018 г. № 7

Зав. кафедрой


(подпись)

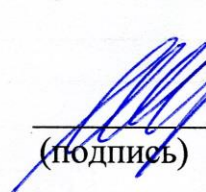
Поникаров С.И.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета химической технологии от 06.09.18 г. № 1.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

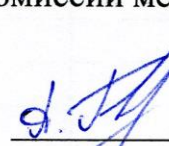
Виноградова С.С.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 17.09.2018 г. № 8.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Гаврилов А.В.

(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов» являются

- а) изучение основ и принципов конструирования химического оборудования;
- б) получение навыков расчета на прочность элементов и узлов оборудования;
- в) изучение основ технического диагностирования химического оборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов относится к *вариативной части* ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов *бакалавр по* направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Высшая математика»
- б) «Физика»
- в) «Теоретическая механика»
- г) «Сопротивление материалов»
- д) «Детали машин»

Знания, полученные при изучении дисциплины Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов могут быть использованы при прохождении практик (производственная, преддипломная) и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-4: способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

ПК-18: готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентируемых действующим законодательством Российской Федерации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основы и принципы конструирования химического оборудования;
- б) основы расчета на прочность элементов и узлов оборудования;
- в) основные методы неразрушающего контроля химического оборудования;

г) современные средства контроля и измерения диагностируемых параметров

2) Уметь: а) выполнять расчет на прочность основных элементов и узлов оборудования;

б) выбирать метод диагностирования;

в) оценивать эффективность и достоверность результатов диагностирования;

3) Владеть: а) методами расчета на прочность основных элементов и узлов химического оборудования;

б) современными методами оценки технического состояния оборудования и трубопроводов.

4. Структура и содержание дисциплины Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Основы и принципы конструирования химического оборудования	8	2	-	-	7	Коллоквиум
2	Основы теории и расчета тонкостенных оболочек вращения, круглых пластин и виброустойчивости валов	9	1	6	-	66	Коллоквиум, расчетная работа
3	Система технического диагностирования	9	1	-	-	8	Коллоквиум
4	Методы	9	1	-	-	12	Коллоквиум

	<i>неразрушающ его контроля</i>						
	<i>Итого</i>		5	7		93	
Форма аттестации						<i>Зачет</i>	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<i>Основы и принципы конструирования химического оборудования</i>	2	Основы и принципы конструирования химического оборудования	Общие требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов. Требования к аппаратуре, работающей под давлением. Пути снижения металлоемкости конструкции. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам для химической аппаратуры.	ПК-4
2	<i>Основы теории и расчета тонкостенных оболочек вращения, круглых пластин и виброустойчивости валов</i>	1	Основы теории и расчета тонкостенных оболочек вращения и круглых пластин.	Элементарные сведения по геометрии поверхностей вращения. Уравнения равновесия элемента оболочки вращения по безмоментной теории. Уравнения безмоментной теории оболочек. Применение расчетных уравнений к	ПК-4

				сферической, конической и цилиндрической оболочкам Критическая скорость вала с одним и несколькими дисками	
3	<i>Система технического диагностирования</i>	1	Система технического диагностирования	Особенности технического диагностирования для химических и нефтегазохимических производств. Основные задачи и принципы технического диагностирования. Порядок диагностирования. Определение и контроль состава, структуры и свойств конструкционных материалов. Определение механических характеристик материалов. Основные виды дефектов в металлах. Прогнозирование остаточного ресурса.	ПК-18
4	<i>Методы неразрушающего контроля</i>	1	Методы неразрушающего контроля	Магнитные методы неразрушающего контроля сварных соединений. Капиллярный метод неразрушающего контроля сварных соединений. Ультразвуковая дефектоскопия. Метод акустико-эмиссионной диагностики.	ПК-18

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
2	<i>Основы теории и расчета тонкостенных оболочек вращения, круглых пластин и виброустойчивости валов</i>	6	1. Исследование напряжений, действующих в стенке цилиндра (лабораторный практикум) 2. Определение напряжений в днищах различной формы, нагруженных внутренним давлением (лабораторный практикум) 3. Определение критической скорости вращения вала с одним диском (лабораторный практикум) 4. Расчет на прочность элементов оборудования (расчетная работа)	ПК-4

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Основы и принципы конструирования химического оборудования</i>	7	Подготовка к индивидуальному собеседованию.	ПК-4
2	<i>Основы теории и расчета тонкостенных оболочек вращения, круглых пластин и виброустойчивости валов</i>	66	Отчет по лабораторному практикуму Отчет по расчетной работе/ Подготовка к индивидуальному собеседованию.	ПК-4
3	<i>Система технического диагностирования</i>	8	Подготовка к индивидуальному собеседованию.	ПК-18
4	<i>Методы неразрушающего контроля</i>	12	Подготовка к индивидуальному собеседованию.	ПК-18

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов», используется рейтинговая система

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положению о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечении качества учебного процесса», (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол №7 от 4 сентября 2017 г.)

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение одной расчетной работы, индивидуального собеседования при сдаче коллоквиума. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Расчетная работа	1	36	60
Коллоквиум	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 обучающихся и итоговой (государственной 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 «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Поникаров И.И., Поникаров С.И., Конструирование и расчет элементов химического оборудования. Учебник: Альфа-М, 2010, 379 стр.	399 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Поникаров И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи). Учебное пособие: Альфа-М, 2008, 718с.	705 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Таранова, Л.В. Теплообменные аппараты и методы их расчета: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. — 152 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/28331 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Таранова, Л.В. Машины и аппараты химических производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. — 200 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/28330 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Аппараты нефтегазовых технологий. Учебное пособие. КНИТУ. Казань, 2015, 216 с.	40 экз. на кафедре МАХП
2. Поникаров И.И., Поникаров С.И., Хоменко А.А. Конструирование и расчет элементов химического оборудования (электронный учебник). КНИТУ, 2011, № гос.регистрации 0321103656, рег. свидетельство № 24728	9 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Лашинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: Справочник/А.А.Лашинский, А.Р. Толчинский; Под ред. Н.Н. Логинова. 4-е изд., стереотип.- М.: Арис, 2010. - 752с.	1000 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>.
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>.
3. ЭБС "Лань" - режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>.
4. ЭБС "Znanium.com" - режим доступа: <http://znanium.com>.
5. ЭЧЗ РГУ нефти и газа - режим доступа: <http://elib.gubkin.ru>.
6. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - режим доступа: <http://elibrary.ru>.
7. ЭБС "КНИГАФОНД" - режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.
8. ЭБС «IPRBooks» - режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Для чтения лекций.

- ноутбук,
- мультимедиа проектор.

Для проведения практических занятий:

- компьютерный класс (А-233).

13. Образовательные технологии

Интерактивные занятия учебным планом не предусмотрены.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов»

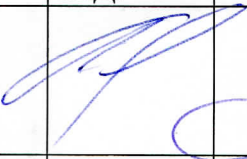
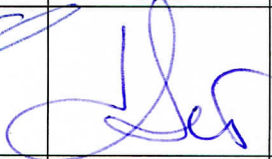
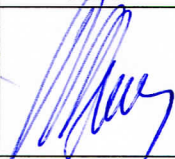
по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»

для профиля «Безопасность технологических процессов и производств»

для набора обучающихся 2019 года

форма обучения заочная

пересмотрена на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __ . __ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП Галеев А.Д.	Подпись заведующего кафедрой Поникаров С.И.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	№6 от 19.06.2019	Есть*	Нет			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов» применяется современная база данных:

<https://www.elibrary.ru>.

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов»:

MS Office 2007 Russian