

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
« 24 » 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 Механика жидкости и газа
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профили подготовки «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет ИХНМ, Механический факультет
Кафедра-разработчик рабочей программы «Процессы и аппараты химической технологии»
Курс, семестр 3, 5-6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Лабораторные занятия	8	0,22
Самостоятельная работа	121	3,36
Экзамен	9	0,25
Всего	144	4

Казань, 2018 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» Для профиля подготовки «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»
на основании учебного плана набора обучающихся 2016-2018 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

ассистент каф. ПАХТ

доцент каф. ПАХТ




Алексеев К.А.

Минибаева Л.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Процессов и аппаратов химической технологии, протокол №11 от 31.08.18

Зав. кафедрой, проф.



Клинов А.В.

УТВЕРЖДЕНО

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

Председатель комиссии, доцент



Гаврилов А.В.

Нач. УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» являются:

- а) формирование знаний об основных законах механики жидких и газообразных сред, силах и напряжениях, возникающих в жидких средах;
- б) обучение способам применения измерительных приборов для определения характеристик потока жидкости, таких как давление, температура, расход, гидравлическое сопротивление;
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих при движении жидких сред в различных каналах, а также при истечении жидкостей из отверстий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Механика жидкости и газа» относится к *базовой* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций.

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

- а) математика,*
- б) физика,*
- в) химия,*
- г) компьютерная и инженерная графика;*
- д) теоретическая механика.*

Дисциплина «Механика жидкости и газа» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) процессы и аппараты пищевых производств,*
- б) технологическое оборудование отрасли,*
- в) проектирование предприятий отрасли.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 – владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером;

ПК-2 – умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) режимы течения сред, пограничные слои;
б) уравнения Эйлера, Бернулли, Навье-Стокса;
- 2) Уметь: а) проводить расчеты и экспериментально определять характеристики течения жидкостей в элементах инженерных систем.
- 3) Владеть: а) методами расчета жидких и газовых потоков;
б) приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений.

4. Структура и содержание дисциплины «Механика жидкости и газа».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение в курс МЖиГ.	5	2				
		6			2	15	Защита лабораторной работы
2	Гидростатика.	6	1		2	20	Защита лабораторной работы
3	Общие законы и уравнения динамики.	6	2		2	36	Защита лабораторной работы
4	Гидравлические сопротивления.	6	1		2	20	Защита лабораторной работы
5	Контрольная работа	6				30	Защита контрольной работы
	Итого		6		8	121	Экзамен, 9 ч

5. Содержание лекционных занятий по темам.

Использование изданных учебных пособий, а также демонстрационного материала в виде слайдов для графо- и мультимедийного проекторов позволяет существенно ускорить темп чтения лекций и изложить курс за 6 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Компетенции
1	Введение в курс МЖиГ	2	Основные физические свойства жидкостей и газов. Режимы течения.	Основные физические свойства жидкостей и газов. Режимы течения. Силы, действующие в жидкостях. Напряжения поверхностных сил.	ОПК-2 ПК-2
2	Гидростатика.	1	Гидростатика.	Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Основная формула гидростатики. Силы давления жидкости на стенки.	ОПК-2 ПК-2
3	Общие законы и уравнения динамики.	2	Общие законы и уравнения динамики.	Обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнения Навье-Стокса. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости.	ОПК-2 ПК-2
4	Гидравлические сопротивления.	1	Гидравлические сопротивления.	Структура формул для определения потерь энергии. Потери по длине при ламинарном и турбулентных течениях в трубах. График Никурадзе.	ОПК-2 ПК-2

6. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены Учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Основными целями выполнения лабораторных работ являются: закрепление и углубление знаний теоретического материала, ознакомление с оборудованием и измерительными приборами, приобретение и совершенствование навыков экспериментальных исследований.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Компетенции
1	Введение в курс МЖиГ	2	Определение режима течения воды в цилиндрической трубе круглого сечения	Схема установки, опытные и расчетные значения критерия Рейнольдса.	ОПК-2 ПК-2
2	Гидростатика.	2	Измерение давления и вакуума в покоящейся жидкости	Схема установки, знакомство с приборами, измеряющими давление, определение и расчет абсолютного и избыточного давления над свободной поверхностью жидкости и в точке, погруженной на определенную глубину.	ОПК-2 ПК-2
3	Общие законы и уравнения динамики.	2	Экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли	Знакомство со схемой установки, запись уравнения Бернулли, определение экспериментального значения для скоростного, пьезометрического и геометрического напоров.	ОПК-2 ПК-2
4	Гидравлические сопротивления.	2	Определение потерь напора в прямой цилиндрической трубе	Знакомство со схемой установки, определение экспериментального значения гидравлического сопротивления трубопровода и сравнение его с рассчитанным по уравнению Дарси-Вейсбаха.	ОПК-2 ПК-2

*Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры на специальном оборудовании.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Компетенции
1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Режимы течения. Силы, действующие в жидкостях. Напряжения поверхностных сил.	15	Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к экзамену	ОПК-2 ПК-2
2	Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Основная формула гидростатики. Силы давления жидкости на стенки.	20	Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к экзамену	ОПК-2 ПК-2
3	Обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнения Навье-Стокса. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости. Примеры использования уравнения Бернулли в практике.	36	Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к экзамену	ОПК-2 ПК-2
4	Структура формул для определения потерь энергии. Потери по длине при ламинарном и турбулентных течениях в трубах. Профили	20	Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к экзамену	ОПК-2 ПК-2

	скоростей в трубах и законы сопротивлений.			
5	Выполнение контрольной работы	30	Выполнение расчетов. Подготовка отчета по контрольной работе.	ОПК-2 ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Механика жидкости и газа» используется рейтинговая система, соответствующая «Положению о балльно-рейтинговой системе (БРС) оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол №7 от 4 сентября 2017 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Защита контрольной работы</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Защита лабораторной работы</i>	<i>4</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого R^{дис}:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Перевод рейтинга по дисциплине в традиционную шкалу оценок осуществляется следующим образом:

$0 \leq R^{\text{дис}} < 60$ – неудовлетворительно;

$60 \leq R^{\text{дис}} < 73$ – удовлетворительно;

$73 \leq R^{\text{дис}} < 87$ – хорошо;

$87 \leq R^{\text{дис}} \leq 100$ – отлично.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Разинов, А.И. Теоретические основы процессов химической технологии: учебное пособие / А.И.Разинов, О.В.Маминов, Г.С.Дьяконов. – Казань: Изд-во КГТУ, 2005. – 362с.	235 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Разинов, А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. 860 с.	276 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф.Павлов, П.Г. Романков, А.А.Носков. –13-е изд., стереотип. – М.: Альянс, 2007. – 575 с.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г.Касаткин. – 12-е изд., стереотип., перераб. – М.: Альянс, 2006. – 750 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии: учебное пособие, Ф.А. Абдулкашапова [и др.]; под ред. Г.С. Дьяконова. – Казань: изд-во КГТУ, 2005. – 236 с.	1586 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Процессы и аппараты химической технологии. Метод. указания к лабор. практикуму. Ч.1. Лабораторные работы. Казань. 2005. 56 с.	1 экз.

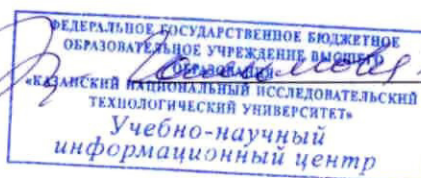
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://library.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС «Руконт» - <http://rucont.ru/>
4. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>
6. ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и 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)

1. Лекционные занятия:

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

2. Практические занятия

- a. лаборатория гидравлики, оснащенная необходимым оборудованием,
- b. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- c. компьютерный класс.

3. Прочее

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

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов, что позволяет вести активный диалог со студентами. При защите лабораторных работ организуются дискуссии между студентами. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» составляют 2 часа аудиторных занятий, требуемых учебным планом.

Лист переутверждения рабочей программы

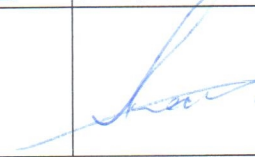
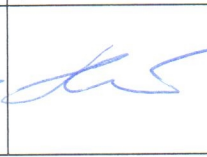
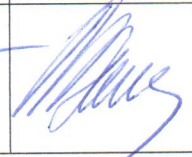
Рабочая программа по дисциплине «Механика жидкости и газа»
(наименование дисциплины)

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (название)

для профиля «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

для набора обучающихся 2019 г. заочной формы обучения

пересмотрена на заседании кафедры ПАХТ
(наименование кафедры)

Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП <i>Алексеев К.А.</i>	Подпись заведующего кафедрой <i>Климов А.В.</i>	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
Протокол заседания кафедры №7 от 03.07.2019	Есть*	Нет			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Стандартная справочная база данных NIST <https://webbook.nist.gov/chemistry/> .

2. База данных CoolProp <http://www.coolprop.org/v4/index.html>.

Дополнение в пункт 12: Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Механика жидкости и газа»:

1. MS Office 2010-2016 Standard

2. Mathcad Education-University Edition