

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»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки «Пищевая инженерия малых предприятий»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет ИППБТ, факультет пищевой инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы «Процессы и аппараты химической технологии»

Курс, семестр 3, 5-6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	8	0,22
Самостоятельная работа	121	3,36
Форма аттестации	Экзамен 9 часов	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 «Пищевая инженерия малых предприятий» для набора обучающихся 2016, 2017, 2018 гг.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент каф. ПАХТ



Кузнецов В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Процессов и аппаратов химической технологии, протокол №11 от 31.08.2018

Зав. кафедрой, проф.

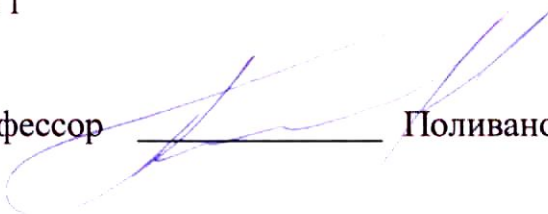


Клинов А.В.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от 04.09.2018г. № 1

Председатель комиссии, профессор



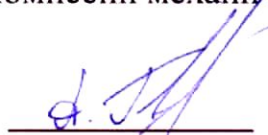
Поливанов М.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета

от 17.09.2018 № 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			7	
		6			2	8	Опрос при защите лабораторной работы
2	Гидростатика.	6	1		2	20	Опрос при защите лабораторной работы
3	Общие законы и уравнения динамики.	6	2		2	36	Опрос при защите лабораторной работы
4	Гидравлические сопротивления.	6	1		2	20	Опрос при защите лабораторной работы
5	Контрольная работа	6				30	Собеседование при защите контрольной работы
	Итого		6		8	121	Экзамен

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	Комп тенции
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 скоростей в трубах и законы сопротивлений.	20	Подготовка отчета по лабораторной работе. Подготовка к экзамену	ОПК-2 ПК-2
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 студентов 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>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Лабораторная работа</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.

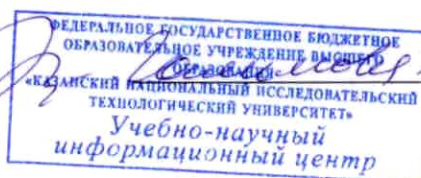
10.3 Электронные источники информации

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)

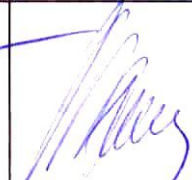
для профиля «Пищевая инженерия малых предприятий»

для набора обучающихся 2019 г.

Форма обучения заочная

пересмотрена на заседании кафедры ПАХТ

(наименование кафедры)

Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП доц. Кузнецов В.А.	Подпись заведующего кафедрой ПАХТ проф. Клинов А.В.	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 и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Механика жидкости и газа»:

1. MS Office
2. Mathcad Education-University Edition
3. Аскон Компас 3Dv14