

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Физико-математический факультет**  
Кафедра **Технической физики**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Механика жидкости и газа»**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.20**

Направление подготовки: **16.03.01 «Техническая физика»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Физика нанотехнологий и наноразмерных структур**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,**  
**научно-исследовательская, организационно-управленческая**

Разработчик: доцент кафедры ТФ Р.Ш. Басыров

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

*Целью* изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров следующих знаний:

- основные законы и понятия гидродинамики и газодинамики;
- фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов;
- различные модели реальных потоков жидкостей и газов;
- уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений;
- основные физические свойства жидкостей и газов.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

- Изучение основных законов и понятий гидродинамики и газодинамики.
- Изучение основных физических свойств жидкостей и газов.
- Изучение фундаментальных физических законов движения жидкостей и газов
- Умение применять уравнений движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений
- Умение решать уравнений движения для различных моделей реальных потоков.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Механика жидкости газа» относится к базовой части блока Б1 дисциплин учебного плана. Знание этого материала необходимо для изучения последующих профессиональных дисциплин, при выполнении курсовых работ, проектов и выпускной квалификационной работы.

#### 1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ОПК-1:</b> способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности			
<b>Знание</b> основных положений, законов и методов физики (ОПК-1.3)	<b>Знание</b> основных положений, законов и методов физики	<b>Знание</b> основных положений, законов и методов физики	<b>Знание</b> основных положений, законов и методов физики
<b>Умение</b> представлять адекватную модель физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики (ОПК-1.У)	<b>Умение</b> представлять адекватную модель физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики	<b>Умение</b> представлять адекватную модель физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики	<b>Умение</b> представлять адекватную модель физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики
<b>Владение</b> навыками составления адекватной модели физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики (ОПК-1.В)	<b>Владение</b> навыками составления адекватной модели физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики	<b>Владение</b> навыками составления адекватной модели физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики	<b>Владение</b> навыками составления адекватной модели физического объекта на основе знания основных положений, законов и методов физики
<b>ОПК-2:</b> способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности			

<p><b>Знание</b> методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>(ОПК-2.3)</p>	<p>Знание основных методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач классической электродинамики, специальной теории относительности и квантовой механики</p>	<p>Знание методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач классической электродинамики, специальной теории относительности и квантовой механики</p>	<p>Знание методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач классической и квантовой электродинамики, специальной теории относительности, нерелятивистской и релятивистской квантовой механики</p>
<p><b>Умение</b> применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>(ОПК-2.У)</p>	<p>Умение применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач теоретической физики</p>	<p>Умение применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач теоретической физики</p>	<p>Умение самостоятельно применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач теоретической физики</p>
<p><b>Владение</b> навыками применения методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>(ОПК-2.В)</p>	<p>Владение минимальными навыками применения методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач теоретической физики</p>	<p>Владение развитыми навыками применения методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач теоретической физики</p>	<p>Уверенное владение навыками применения методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач теоретической физики</p>
<p><b>ОПК-3:</b> способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>			

<p><b>Знание</b> базовых законов и методов механики жидкости и газа, необходимых для решения теоретических и практических задач <i>(ОПК-3.3)</i></p>	<p>Знание базовых законов теоретической физики</p>	<p>Знание базовых законов теоретической физики и формул, выражающих эти законы</p>	<p>Знание базовых законов теоретической физики и формул, выражающих эти законы, а также вывод формул</p>
<p><b>Умение</b> использовать физико-математический аппарат для решения теоретических и практических задач <i>(ОПК-3.У)</i></p>	<p>Умение выявлять естественнонаучную сущность проблем, используя базовые законы теоретической физики</p>	<p>Умение выявлять и объяснять естественнонаучную сущность проблем, используя базовые законы теоретической физики</p>	<p>Умение выявлять, объяснять и аргументировать естественнонаучную сущность проблем, используя базовые законы теоретической физики</p>
<p><b>Владение</b> навыками теоретических и экспериментальных исследований учитывая современные тенденции развития технической физики в избранной области технической физики <i>(ОПК-3.В)</i></p>	<p>Минимальные навыки теоретических исследований с применением базовых законов и методов теоретической физики</p>	<p>Развитые навыки теоретических исследований с применением базовых законов и методов теоретической физики</p>	<p>Уверенное владение навыками теоретических исследований с применением базовых законов и методов теоретической физики</p>

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Уравнения гидрогазовой динамики</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Понятие сплошной среды. Методы описания движения сплошной среды	10	2	-	2	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В,</i>	Устный опрос Отчет по практической работе
Тема 1.2. Напряжения. Тензор напряжений.	10	2	-	2	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В,</i>	Устный опрос Отчет по практической работе
Тема 1.3. Тензор скоростей деформации.	10	2	-	2	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В,</i>	Устный опрос Отчет по практической работе
<i>Раздел 2. Течение идеальной жидкости</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Уравнение Эйлера. Течение идеальной несжимаемой жидкости	14	2	4	2	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В</i>	Устный опрос Защита лабораторной работы Отчет по практической работе
Тема 2.2. Изэнтропийное течение совершенного газа	14	2	4	2	6	<i>ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В</i>	Устный опрос Защита лабораторной работы Отчет по практической работе

Тема 2.3. Газодинамические функции	14	2	4	2	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Устный опрос Защита лабораторной работы Отчет по практической работе
<i>Раздел 3. Уравнения Навье-Стокса</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Вязкость жидкостей	12	2	2	2	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Устный опрос Защита лабораторной работы Отчет по практической работе
Тема 3.2. Уравнения Навье-Стокса	14	2	4	2	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Устный опрос Защита лабораторной работы Отчет по практической работе
Тема 3.3. Примеры решения уравнений Навье-Стокса	10	2	-	2	6	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	Устный опрос Отчет по практической работе
Курсовая работа	36				36	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	<i>ФОС ПА 1</i>
Экзамен	36				36		<i>ФОС ПА 2</i>
ИТОГО:	180	18	18	18	126		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Шинкин, В.Н. Механика сплошных сред: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 235 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2079>
2. Кусюмов, Александр Николаевич. Аэрогидродинамика : учеб. пособие / А. Н. Кусюмов, А. В. Иванов, Е. В. Романова ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. - 160 с. - ISBN 987-5-7579-1879-2
3. Петров, А.Г. Аналитическая гидродинамика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 516 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47563>

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа: Учеб. для вузов / Л.Г. Лойцянский.- 7-е изд., испр.- М.: Дрофа, 2003.- 840с., 42 экз. библи.
5. Куудинов В.А. Гидравлика : учеб. пособие / В.А. Куудинов, Э.М. Карташов.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. школа, 2007.- 199 с., 5 экз. библи.
6. Полковников В.И. Механика жидкости и газа, гидро- и пневмопривод: Сборник заданий для выполнения контрольных работ / В.И. Полковников, В.В. Жерехов, Е.В. Романова.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2009.- 36 с., 50 экз. библи. (УДК: 532(075.8)6(06))
7. Степчков А.А. Задачник по гидрогазовой динамике: Для авиац. спец. вузов / А.А. Степчков.- М.: Машиностроение, 1980.- 182 с.
8. Шабловский, А.С. Выполнение домашних заданий и курсовых работ по дисциплине «Механика жидкости и газа»: учеб. пособие: В 2 ч. — Ч. 2: Гидродинамика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 65 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58555>

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Басыров Р.Ш. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 16.03.01 «Техническая физика», направление подготовки бакалавров «Техническая физика» ФГОСЗ+/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=94416\\_1&course\\_id=9779\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=94416_1&course_id=9779_1)
2. <http://e-library.kai.ru/>



### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Реализация дисциплины «Механика жидкости и газа» должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее физико-математическое или техническое образование с дальнейшей переподготовкой и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

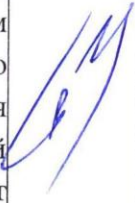

Преподаватели, читающие лекции по дисциплине «Механика жидкости и газа» должны иметь ученую степень и/или ученое звание (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности).

Преподаватели, ведущие практические занятия, должны иметь соответствующее базовое образование.

Области научно-исследовательской и научно-методической деятельности преподавателя должны быть непосредственно связаны с развитием современной физики и техники: участие с докладами на конференциях российского и международного уровня, публикация статей.

Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей – наличие учёной степени и повышение квалификации по физике, по педагогике и психологии Высшей школы или по образовательным технологиям каждые 3 года

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» аведующий кафедрой, ведущей дисциплину
1	2	3	4	6	
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
2					