

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

ИАНТЭ

Кафедра Реактивные двигатели и энергетические установки.

**АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

**« МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»**

Регистрационный № **1130.1.5**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.13**

Направление подготовки **24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов"**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Авиационные двигатели и энергетические установки,  
ракетные двигатели**

Вид(ы) профессиональной деятельности **проектно-конструкторская**

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры РДиЭУ **Панченко В.И.**

Казань 2017 г.

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

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

Основной целью изучения дисциплины является применение механики жидкости и газа (МЖГ) для расчета, проектирования и исследования процессов в двигателях летательных аппаратов.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- усвоение основных понятий МЖГ
- усвоение принципов и методов решения задач гидростатики;
- усвоение основных законов МЖГ на основе законов механики и термодинамики;
- изучение закономерностей одномерных течений газа и применения газодинамических функций;
- изучение особенностей распространения возмущений в потоках жидкостей и газов;
- изучение кинематики двух- и трехмерных течений;
- изучение динамики жидкости.

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

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с анализом, проектированием, исследованием и испытанием авиационных двигателей и энергетических установок

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

*ОК-10.* способностью творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**ПК-1** - способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

## 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/)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1</i> Основные понятия механики жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов							<i>ФОС ТК-1тесты</i>
Тема 1.1 <i>Предмет и место МЖГ среди естественных наук</i>	3	1			2	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.2 <i>Рабочее тело. Жидкости и газы</i>	1,5	0,5			1	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.3 <i>Плотность</i>	1,5	0,5			1	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.4 <i>Сжимаемость</i>	3	1			2	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.5 <i>Вязкость</i>	5	1		2	2	ОК-10.3.У	Текущий контроль
Тема 1.6 <i>Молекулярное давление</i>	3	1			2	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.7 <i>Силы, действующие в жидкостях и газах</i>	3	1			2	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.8 <i>Модели жидкостей и газов, применяемые в МЖГ</i>	3	1			2	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.9 <i>Методы изучения движения жидкостей</i>	5	1		2	2	ОК-10.3.У	Текущий контроль

Тема 1.10 <i>Виды движения жидкостей.</i>	1,5	0,5			1	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.11 <i>Поле скоростей и линия тока</i>	1,5	0,5			1	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 1.12 <i>Элементарная струйка, живое сечение, расход</i>	3	1			2	ОК-10.3	Текущий контроль
<b>Раздел 2 Элементы гидростатики</b>							<b>ФОС ТК-2 тесты</b>
Тема 2.1 <i>Введение</i>	3	1			2	ОК-10.3	Выполнение расчетных заданий
Тема 2.2 <i>Гидромеханическое давление и его свойства</i>	5	1		2	2	ОК-10.3.У	Текущий контроль
Тема 2.3 <i>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости в форме Эйлера</i>	3	1		-	2	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 2.4 <i>Основное дифференциальное уравнение гидростатики (приведенное уравнение Эйлера)</i>	3	1			2	ОК-10.3	Выполнение расчетных заданий
Тема 2.5 <i>Интегрирование основного дифференциального уравнения гидростатики</i>	1,5	0,5		-	1	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 2.6 <i>Закон Паскаля</i>	1,5	0,5			1	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 2.7 <i>Сила давления жидкости на стенку</i>	1,5	0,5			1	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 2.8 <i>Закон Архимеда</i>	3,5	0,5		2	1	ОК-10.3.У	Текущий контроль
<b>Раздел 3 Основные уравнения МЖГ. Формы основных уравнений МЖГ: интегральная, дифференциальная и гидравлическая.</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
3.1. <i>Уравнение неразрывности</i>	14	4		2	8	ОК-10.3.У	Текущий контроль
3.2. <i>Закон количеств движения</i>	28	8		4	16	ОК-10.3.У	Текущий контроль
3.3 <i>Закон сохранения энергии. Статические параметры и параметры торможения. Термодинамические диаграммы. [1]</i>	20	4	6	2	8	ОК-10.3.У.В	Текущий контроль
3.4. <i>Гидравлические сопротивления и режимы течения жидкости. Кавитация</i>	26	4	12	2	8	ОК-10.3.У.В ПК-1.3.У,В	Текущий контроль

Курсовая работа	36				36	ОК-10.3.У,В ПК-1.3.У,В	<b>Защита КР ФОС ПА-2</b>
Всего за семестр							
<b>Экзамен:</b>					36		<i>ФОС ПА- 1 комплексное задание</i>
<b>Раздел 4. Одномерное течение газа</b>							<b>ФОС ТК-4</b>
4.1 <i>Безразмерные скорости</i>	10	4		2	4	ОК-10.У.	Текущий контроль
4.2 <i>Физические воздействия. Уравнение обращения воздействий</i>	14	4	4	2	4	ОК-10.У.В	Текущий контроль
4.3 <i>Газодинамическая форма основных уравнений газодинамики. Расчет газовых течений с помощью газодинамических функций.</i>	6	1	4		1	ОК-10.3.В	Текущий контроль
4.4 <i>Газодинамические функции параметров торможения, их графическое представление и таблицы</i>	4	1		2	1	ОК-10.У.	Текущий контроль
4.5 <i>Определение скорости и параметров состояния дозвукового потока по результатам измерений с помощью таблиц газодинамических функций</i>	1	0,5			0,5	ОК-10.3.	Текущий контроль
4.6 <i>Газодинамическая форма уравнения расхода и газодинамические функции расхода.</i>	4	2			2	ОК-10.3.	Текущий контроль
4.7 <i>Определение проходных сечений сопла Лаваля при заданной скорости истечения или при заданном отношении давлений</i>	3	0,5		2	0,5	ОК-10.У.	Текущий контроль
4.8 <i>Газодинамические функции потока импульса</i>	6	3			3	ОК-10.3.	Текущий контроль
<b>Раздел 5. Двумерные течения</b>							<b>ФОС ТК-5</b>
5.1 <i>Распространение возмущений в</i>	7	0,5	4	2	0,5	ОК-10.У.В	Текущий контроль

<i>потоках газа</i>							
5.2 Течение Прантля-Майера	7	1,5	4		1,5	ОК-10.3.	Текущий контроль
5.3 Образование скачков уплотнения	1	0,5			0,5	ОК-10.3.	Текущий контроль
5.4 Системы скачков уплотнения	3	1,5			1,5	ОК-10.3.	Текущий контроль
5.5 Скорости движения точек жидкой частицы	2	1			1	ОК-10.3.	Текущий контроль
5.6 Теорема Коши-Гельмгольца	4	1		2	1	ОК-10.У.	Текущий контроль
5.7 Основные теоремы о вихрях	10	5			5	ОК-10.3.	Текущий контроль
5.8 Потенциал скорости и функция тока	4	1		2	1	ОК-10.У.	Текущий контроль
5.9 Простейшие плоские потенциальные поля	2	1			1	ОК-10.3.	Текущий контроль
5.10 Метод суперпозиции	4	1		2	1	ОК-10.У.	Текущий контроль
<b>Раздел 6 Трехмерные течения. Теория подобия и анализ размерностей</b>							<b>ФОС ТК-6</b>
6.1 Подобие течений, динамика вязкой жидкости	8	2	2	2	2	ОК-10.У.В	Текущий контроль
6.2. Обтекание тел потоком жидкости	8	4			4	ОК-10.3.	Текущий контроль
Зачет							<i>ФОС ПА- 2</i>
ИТОГО:	108	36	18	18	36		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### 3.1.1 Основная литература

1. Виноградов Б.С. Прикладная газовая динамика: учебное пособие. Эко-лит, 2011-352с. (100 экз.)

#### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Абрамович Г.Н. «Прикладная газовая динамика». М.: Наука, 1976, 888 с, (21 экз.).

2. Лойцянский Л.Г. «Механика жидкости и газа». - М.: Дрофа, 2003.-840 с. (41 экз.).
3. Сергель О.С. «Прикладная гидрогазодинамика». М: Машиностроение, 1981, 374 с, (45 экз.).
4. Замалеев З.Х, Посохин В.Н., Чефанов В.М. "Основы гидравлики и теплотехники" - Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39146>

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

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Виноградов Б.С. Прикладная газовая динамика: учебное пособие. Эко-лит, 2011-352с. (100 экз.)

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

К ведению дисциплины допускаются научно-педагогические кадры, имеющие высшее профессиональное образование в технической или физико-математической отраслях науки в области механики жидкости и газа,, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающиеся научной и (или) научно-методической деятельностью.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ из- ме- не- ния	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6

