

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

Институт **Авиации, наземного транспорта и энергетики**  
Кафедра **Производство летательных аппаратов**

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Гидрогазодинамика»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **22.03.01 «Материаловедение и технологии матери-  
алов»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Конструирование и производство изделий из компози-  
ционных материалов**

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательская и расчетно-  
аналитическая, производственная и проектно-техническая**

Разработчик: профессор кафедры АГД, д.ф.-м.н., А.Н.Кусюмов,  
старший преподаватель кафедры АГД, к.т.н., С.А.Кусюмов

Казань 2017 г.

## **Раздел 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины**

### **1.1. Цели изучения дисциплины**

Целью дисциплины является изучение студентами основных свойств и законов движения жидкостей и газов их взаимодействия с движущимися телами, ознакомление с методикой проведения эксперимента и принципами использования вычислительной техники при расчете элементарных течений несжимаемой жидкости.

### **1.2. Задачи дисциплины**

- Изучение теоретических основ гидродинамики.
- Формулировка физических и математических моделей движения жидкостей и газов для внутренних и внешних задач.
- Изучение гидростатики, кинематики и динамики движения жидкости.
- Вывод основных уравнений движения жидкости.
- Изучение основ гидравлики.
- Получение практических навыков экспериментальных исследований.
- Изучение теоретических основ газодинамики.
- Формулировка физических и математических моделей движения газов для задач внешней аэродинамики с учетом сжимаемости газового потока.
- Знакомство с основами математического описания течений с обтеканием твердотельных объектов.

### **1.3. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Гидрогазодинамика» входит в состав Вариативного модуля Блока 1, дисциплина по выбору **Б1.В.ДВ.03.01**.

### **1.4 Планируемые результаты обучения**

Формируемые компетенции:

*ПК-5: Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации;*

*ПК-6: способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями;*

*ПК-13: способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.*

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 1

Распределение фонда времени по видам занятий

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля усвоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1.	ТЕМА 1. Гидрогазодинамика и её место в механике жидкости и газа	5	1			4	ПК-53	Текущий контроль
2.	ТЕМА 2. Основы гидростатики	7	1			6	ПК-53, ПК-63	Текущий контроль
3.	ТЕМА 3. Режимы течения жидкости	10	1	3		6	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В, ПК-63, ПК-6У, ПК-6В, ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	Текущий контроль, отчёт по лабораторной работе
4.	ТЕМА 4. Расход и уравнение расхода	5	1			4	ПК-53	<i>ФОС ТК 1-4</i>
5.	ТЕМА 5. Уравнение Бернулли для несжимаемой жидкости	13	1	6		6	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В, ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	Текущий контроль, отчёт по лабораторной работе
6.	ТЕМА 6. Гидравлические потери	14	2	6		6	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В, ПК-63, ПК-6У, ПК-6В, ПК-133, ПК-13У, ПК-13В	Текущий контроль, отчёт по лабораторной работе
7.	ТЕМА 7. Коэффициент расхода. Относительное и неустановившееся течение жидкости	11	2	3		6	ПК-53, ПК-5У, ПК-5В, ПК-133, ПК-13У, ПК-	Текущий контроль

						13В	
8	ТЕМА 8. Уравнение неразрывности	8	1			ПК-53	ФОС ТК 5-7
9.	ТЕМА 9. Теорема Коши-Гельмгольца о разложении скорости жидкого элемента	5	1			ПК-53	Текущий контроль
10.	ТЕМА 10. Плоские потенциальные течения	8	2			ПК-53	Текущий контроль
11.	ТЕМА 11. Циркуляционные течения	9	2			ПК-53	Текущий контроль
12.	ТЕМА 12. Сложные течения. Коэффициент давления	13	3			ПК-53, ПК-63	Текущий контроль
	Экзамен	36				36	
	Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):	144/ 4	18/ 0,5	18/ 0,5	-	10 8/ 3	

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1.1 Основная литература

1. Мхитарян А.М. Аэродинамика: учебник для студ. авиац. спец. вузов/ М.; ЭКОЛИТ, 2012. -448 с.
2. Некрасов Б.Б. Гидравлика и ее применение на летательных аппаратах - М., ЭКОЛИТ, 2011. -363 с.
3. Кусюмов А.Н., Иванов А.В., Романова Е.В. Аэрогидродинамика: Учебное пособие / Казань: Изд-во Казан. Гос. техн. ун-та. 2013. 160 с.

#### 3.1.2 Дополнительная литература

4. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. Изд. КолосС, 2008. -656 с.
5. Боголюбов А.Н. Математики, механики. Библиографический справочник. Киев.: Наукова думка, 1983. -640 с.
6. Ван-Дайк М. Альбом течений жидкости и газа. –М.: Мир, 1985. -186 с.
7. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учеб. Пособие для машиностроит. спец. Вузов / Б.Б. Некрасов, И.В. Фатеев, Ю.А. Беленков и др.; Под ред. Б.Б. Некрасова. – М.: Высш. шк., 1989. – 192 с.

### 3.2 Информационное обеспечение дисциплины

#### 3.2.1 Основное информационное обеспечение

Кусюмов С.А., Кусюмов А.Н. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 24.03.04 «Авиастроение» ФГОСЗ (ИАНТЭ)/КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=236717\\_1&course\\_id=12755\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=236717_1&course_id=12755_1&mode=reset)

Интернет-ресурсы

[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

<http://www.ibook.ru>

Интернет-ресурсы сайта [window.edu.ru](http://window.edu.ru).

### **3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

Электронная образовательная среда Black Board КНИТУ-КАИ.

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области «Авиастроения» и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области «Авиастроения» и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### **3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению Авиастроение, выполненных в течение трех последних лет.

### **3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области «Авиастроения» на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области «Авиастроения», либо в области педагогики.

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)
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	4	29.06.2019	Внести изменения и дополнения в п. 3.2.1: абзац 1 читать в следующей редакции: Научная электронная библиотека ( <a href="http://e-library.kai.ru">e-library.kai.ru</a> , <a href="http://urait.ru">urait.ru</a> , <a href="http://znanium.com">znanium.com</a> ); дополнить абзацем: Массовые открытые онлайн курсы: Механика <a href="https://openedu.ru/course/msu/MECH/">https://openedu.ru/course/msu/MECH/</a> Глава 9. Основы гидро и аэромеханики