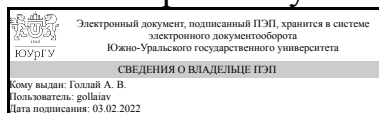


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



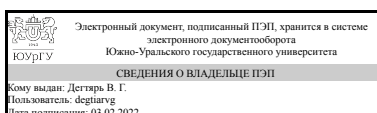
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины Б.1.13 Основы прикладной гидроаэродинамики и термогазодинамики для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами**  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Системы управления движением летательных аппаратов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Летательные аппараты

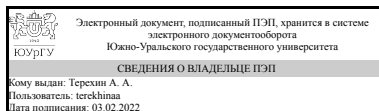
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

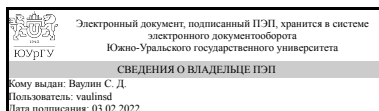
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. А. Терехин

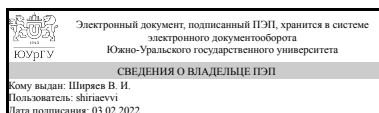
СОГЛАСОВАНО

Директор института  
разработчика  
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Зав.выпускающей кафедрой  
Системы автоматического  
управления  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является теоретическая подготовка студентов по курсу "Аэродинамика" и выработка у них практических навыков, необходимых для самостоятельного изучения специальной литературы, проведения исследовательской работы и выполнения проектных аэродинамических расчетов. В задачи курса входит изложение экспериментальной аэродинамики, различных математических моделей описывающих движение жидкости или газа, основных методов расчета аэродинамических характеристик.

## Краткое содержание дисциплины

1. Основные свойства жидкостей и газов 2. Силы в жидкостях и газах 3. Основные уравнения гидродинамики 4. Изэнтропические течения 5. Скачки уплотнения 6. Обтекание плоских тел 7. Обтекание тел вращения 8. Кинематика жидкости 9. Методы решения задач аэродинамики 10. Критерии кинематического и силового подобия 11. Нестационарные течения 12. Пограничный слой

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Знать: основные понятия аэродинамики, законы формирования аэродинамических сил и моментов, действующих на летательный аппарат
	Уметь: применять формулы векторного анализа в кинематических и динамических уравнениях для определения сил и моментов, действующих на летательный аппарат
	Владеть: применением разделов аэродинамики в задачах управления движением летательного аппарата

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Физика	В.1.04 Гидропривод и гидропневмоавтоматика в системах управления летательными аппаратами, Б.1.28 Системы управления летательными аппаратами

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Физика	Протекание физических процессов в жидкостях и газах

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к зачету	30	30	
Выполнение самостоятельных работ по определению АДХ тела вращения	30	30	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория жидкостей и газов	16	16	0	0
2	Практическая аэродинамика	32	16	16	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные свойства жидкостей и газов	4
2	1	Силы в жидкостях и газах	4
3	1	Основные уравнения гидродинамики	4
4	1	Нестационарные течения	4
5	2	Пограничный слой	4
6	2	Обтекание плоских тел	4
7	2	Обтекание тел вращения	4
8	2	Обтекание крыла конечного размаха	4

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	2	Обтекание профиля крыла	4
3, 4	2	Обтекание крыла конечного размаха	4
5, 6	2	Поперечное обтекание цилиндра	4
7, 8	2	Продольное обтекание конуса	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам	Р.В. Сидельников, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ В КУРСЕ АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА. Учебное пособие, Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2014.	20
Курсовая работа	Петров, К. П. Аэродинамика тел простейших форм. - М.: Факториал, 1998. - 432 с. ил. Фабрикант, Н. Я. Аэродинамика Общ. курс. - М.: Наука, 1964. - 814 с. Аржаников, Н. С. Аэродинамика летательных аппаратов Текст Учеб. для авиац. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 359 с. ил. Аржаников, Н. С. Аэродинамика Учеб. для авиац. вузов. - 2-е изд. - М.: Оборонгиз, 1956. - 483 с. черт. Аэродинамика Вып. 3 Межвуз. сб. науч. тр. Отв. ред. А. М. Мхитарян; Киев. ин-т инженеров гражд. авиации. - Киев: КИИГА, 1976	20
Подготовка к экзамену	Петров, К. П. Аэродинамика тел простейших форм. - М.: Факториал, 1998. - 432 с. ил. Фабрикант, Н. Я. Аэродинамика Общ. курс. - М.: Наука, 1964. - 814 с. Аржаников, Н. С. Аэродинамика летательных аппаратов Текст Учеб. для авиац. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 359 с. ил. Аржаников, Н. С. Аэродинамика Учеб. для авиац. вузов. - 2-е изд. - М.: Оборонгиз, 1956. - 483 с. черт. Аэродинамика Вып. 3 Межвуз. сб. науч. тр. Отв. ред. А. М. Мхитарян; Киев. ин-т инженеров гражд. авиации. - Киев: КИИГА, 1976	20

### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проектор	Практические занятия и семинары	Совместное проведение работы	16

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Интерактивное освоение материала	Параллельная работа при выполнении практических заданий

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Зачет	Все

#### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания.</p> <p>Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>В случае недостаточного рейтинга обучающегося предлагается получения дополнительных баллов за промежуточное испытание – зачетную работу, которая включает письменную работу на контрольные вопросы по всем разделам курса.</p>	<p>Зачтено: Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Зачтено - 5 баллов.</p> <p>Не зачтено: Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос</p>

		соответствует 0 баллов. Зачтено - менее 5 баллов.
--	--	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Вопросы к зачету_rev_01.docx

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов [Текст] пер. с нем. И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев ; под ред. Г. Гроше, В. Циглера. - Изд. перераб. - М.: Наука, 1980. - 975 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Прикладная аэродинамика Учеб. пособие для втузов Н. Ф. Краснов, В. Н. Кошевой, А. Н. Данилов и др.; Под общ. ред. Н. Ф. Краснова. - М.: Высшая школа, 1974. - 731 с.
2. Аллен, Дж. Аэродинамика ракет Кн. 1 Введение в аэродинамику ракет В 2-х кн. Под ред. М. Хемша, Дж. Нилсена; Пер. с англ. М. Хонькина с предисл. Ю. А. Рыжова. - М.: Мир, 1989. - 425 с. ил.
3. Мхитарян, А. М. Аэродинамика Учебник для студ. авиац. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1976. - 448 с. ил.
4. Петров, К. П. Аэродинамика тел простейших форм. - М.: Факториал, 1998. - 432 с. ил.
5. Фабрикант, Н. Я. Аэродинамика Общ. курс. - М.: Наука, 1964. - 814 с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сидельников Р.В. АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сидельников Р.В. АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	110 (2)	Персональные компьютеры с установленным ПО: ANSYS WorkBench, модуль CFX и Fluent.