

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**АЭРОМЕХАНИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.12</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>6 семестр - 28 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>6 семестр - 28 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>6 семестр - 14 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>6 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6 семестр - 107,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>6 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Попов В.В.
	Идентификатор	R61bb6e6c-PopovVitV-00d457fc

(подпись)

В.В. Попов

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

(подпись)

А.Г. Васьков

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

(подпись)

Т.А.

Шестопалова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучении основ теории движения жидкостей и газов и методов их расчета для определения параметров газовых потоков и силового взаимодействия жидкостей (газов) и твердых тел во внешних и внутренних течениях

### Задачи дисциплины

- изучение основ теории движения жидких и газообразных сред;
- изучение методов расчета газодинамических параметров потока при внешнем обтекании тел и движении сред в каналах различной формы для идеальных и реальных жидкостей и газов;
- изучение особенностей течений до-, около и сверхзвуковых потоков;
- изучение методов расчета силового взаимодействия жидкостей и газов с твердыми телами;
- знакомство с экспериментальными способами измерения характеристик потока.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 Способен принимать участие в проектировании объектов гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии	ИД-3ПК-4 Владеет основными методами расчёта режимов работы и энергетических показателей электростанций на основе возобновляемых источников энергии	знать: - методы расчета газодинамических параметров рабочих сред в каналах произвольной формы; - особенности течений до-, около и сверхзвуковых потоков; - экспериментальные способы измерения характеристик потока; - особенности моделирования ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей; - методы расчета силового взаимодействия жидкостей и газов с твердыми телами.  уметь: - применять стандартные методики расчета движения жидкостей и газов для решения конкретных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основные понятия и уравнения сохранения	19.5	6	4	4.5	2	-	-	-	-	-	9	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 17–36, 52–68 [2], 5–27 [3], Глава 1 Задачи № 1–3, 11–12 стр. 7–8, 13–14 [5], Тема № 2</p>	
1.1	Основные понятия и уравнения сохранения	19.5		4	4.5	2	-	-	-	-	-	9	-		
2	Одномерные течения	44.5		8	4.5	10	-	-	-	-	-	-	22		-
2.1	Одномерные течения	44.5		8	4.5	10	-	-	-	-	-	-	22		-

													<p><b><u>источников:</u></b>  [1], 83–117, 181–205, 214–217  [2], 44–66, 119–153  [3], Глава 2 Задачи № 1–32 стр. 28–44  [4], Глава 2 Задачи № 2.14–2.19, 2.23–2.27 стр. 23–26, 27–29;  [5], Тема № 5</p>
3	Течение вязкой жидкости	41	8	5	8	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b>  самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p>
3.1	Течение вязкой жидкости	41	8	5	8	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b>  самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)  <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b>  самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)  <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>  [1], 276–285, 376–394, 300–375  [2], 174–244  [4], Глава 1 Задачи № 1.1–1.11, 1.22–1.25 стр. 6–9, 14–15;  [5], Тема № 3</p>
4	Теория подобия	7	2	-	2	-	-	-	-	-	3	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b>  самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p>
4.1	Теория подобия	7	2	-	2	-	-	-	-	-	3	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b>  самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)  <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>  [1], 254–274  [2], 28–43  [4], Глава 3 Задачи № 3.1–3.6 стр. 33–36</p>
5	Плоские течения несжимаемой жидкости	32	6	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u></b> Выполнение расчетного задания по теме "Расчет подъемной силы и параметров</p>

5.1	Плоские течения несжимаемой жидкости	32		6	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<p>потока на поверхности вращающегося цилиндра".</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 118–134, 136–147 [2], 174–244 [3], Глава 3 Задачи № 3–12, 18–19, 24–30 стр. 53–57, 61–63, 66–68;</p>
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		28	14.0	28	-	2	-	-	0.5	74	33.5	
	Итого за семестр	180.0		28	14.0	28		2		-	0.5		107.5	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Основные понятия и уравнения сохранения

#### 1.1. Основные понятия и уравнения сохранения

Основные понятия и определения. Параметры потока. Свойства жидкостей, газов и паров. Вязкость жидкостей и газов. Реальная и идеальная (невязкая) жидкости. Основные термодинамические соотношения. Поверхностные и массовые силы. Тензор напряжений для вязкой и идеальной жидкости. Элементы кинематики сплошных сред. Методы изучения движения жидкости. Линии тока и вихревые линии. Деформация и вращение жидкой частицы. Теорема Гельмгольца. Уравнения сохранения (массы, количества движения, момента количества движения и энергии) в интегральной и дифференциальной форме. Частные случаи.

### 2. Одномерные течения

#### 2.1. Одномерные течения

Одномерное установившееся движение сжимаемой жидкости. Роль одномерного анализа при решении технических задач. Способы приведения плоских и трёхмерных потоков к одномерной схеме течения. Основные уравнения. Скорость звука. Различные формы уравнения энергии. Изоэнтропийное течение. Параметры торможения и критические параметры. Газодинамические функции и газодинамические таблицы. Критический расход. Суживающее сопло и сопло Лавая. Режимы течения и изменение параметров потока по длине сопла Лавая. Расчет параметров течения в сопле Лавая со скачком уплотнения. Переменный режим работы суживающегося сопла.

### 3. Течение вязкой жидкости

#### 3.1. Течение вязкой жидкости

Уравнение движения Навье-Стокса для вязкой несжимаемой жидкости. Ламинарное установившееся течение вязкой жидкости в трубах. Распределение скоростей в поперечном сечении трубы. Безразмерный коэффициент сопротивления. Закон Хагена-Пуазейля. Универсальные законы распределения скорости в трубе. Особенности турбулентного течения. Степень турбулентности. Трение при турбулентном течении. Статистические характеристики турбулентности. Уравнение Рейнольдса для турбулентного течения несжимаемой жидкости. Турбулентное течение в трубах. Универсальные законы сопротивления для гладких труб. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Различные виды местных сопротивлений. Сопротивление при внезапном изменении площади каналов. Гипотеза о пограничном слое. Основные особенности и допущения. Распределение скоростей в пограничном слое. Дифференциальное уравнение пограничного слоя для установившегося течения несжимаемой жидкости. Интегральное соотношение для пограничного слоя (уравнение Кармана). Условные толщины пограничного слоя. Расчет ламинарного и турбулентного пограничного слоя на пластине. Коэффициенты трения и потери энергии при обтекании пластины. Отрыв пограничного слоя. Схема отрыва. Особенности отрыва ламинарного и турбулентного пограничного слоя. Сила сопротивления и безразмерный коэффициент сопротивления. Хорошо и плохо обтекаемые тела. Крыловидные профили и аэродинамические решетки. Закон сопротивления для цилиндра. Кризис сопротивления плохо обтекаемых тел. Парадокс Даламбера..

### 4. Теория подобия

#### 4.1. Теория подобия

Теория физического подобия. Теория размерности. Формулы Фурье. Определяющие параметры. □ – теорема подобия. Критерии подобия и моделирования. Роль подобия в теоретических и экспериментальных исследованиях.

### 5. Плоские течения несжимаемой жидкости

#### 5.1. Плоские течения несжимаемой жидкости

Уравнение количества движения в форме Громеки–Ламба. Вихревое и безвихревое течения. Соотношения Коши–Римана. Уравнение Бернулли и интеграл Коши–Лагранжа. Начальные и граничные условия уравнений идеальной жидкости. Функция тока и потенциал скорости и их свойства. Комплексный потенциал и комплексная скорость. Однородный поток, сток (исток), вихрь и диполь на плоскости. Применение ТФКП к расчету потоков. Обтекание цилиндра установившимся потоком идеальной жидкости на плоскости. Теорема Жуковского о подъемной силе. Постулат Чаплыгина–Жуковского. Теоремы о сохраняемости потенциальных и вихревых течений. Обтекание вращающегося цилиндра. Вихри в идеальной жидкости.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Расчет газодинамических параметров потока одномерных течений по формулам и таблицам газодинамических функций для различных газов (2 часа);
2. Расчет скорости звука, критических параметров течения и параметров полного торможения по формулам и таблицам газодинамических функций (2 часа);
3. Расчет одномерных течений сжимаемой жидкости в каналах переменной площади поперечного сечения (2 часа);
4. Расчет расхода через суживающееся сопло при изменении начальных и конечных параметров рабочего вещества (2 часа);
5. Расчет газодинамических параметров сверхзвуковых течений с прямым скачком уплотнений (2 часа);
6. Определение параметров течения для различных режимов работы сопла Лавалея (2 часа);
7. Расчет давлений, скоростей и сопротивлений при движении вязкой жидкости в гладких трубах (4 часа);
8. Расчет ламинарного и турбулентного пограничного слоя на пластине (поверхности) (2 часа);
9. Расчет толщины пограничного слоя, силы трения и потери кинетической энергии при обтекании пластины потоком вязкой жидкости (2 часа);
10. Использование теории размерности для анализа простейших задач аэромеханики (2 часа);
11. Расчет плоских потенциальных течений несжимаемой жидкости. Функция тока и потенциал скорости простейших течений (2 часа);
12. Расчет течений с использованием понятий комплексного потенциала и комплексной скорости (2 часа);
13. Расчет параметров течения при обтекании цилиндра плоскопараллельным потоком несжимаемой жидкости. Обтекание вращающегося цилиндра (2 часа).

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Тарировка пневмометрических зондов (зонд давления полного торможения, зонд статического давления, зонд угломер) (4,5 часа).;
2. Исследование сопла Лавалея на переменных режимах (4,5 часа).;

3. Исследование пограничного слоя на пластине (5 часов)..

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
методы расчета силового взаимодействия жидкостей и газов с твердыми телами	ИД-3ПК-4			+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №1 "Расчет параметров пограничного слоя, силы трения и коэффициентов сопротивления при взаимодействии реальной жидкости с твердыми телами."
особенности моделирования ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей	ИД-3ПК-4			+	+	+	Тестирование/Защита лабораторной работы №3 "Исследование пограничного слоя на пластине."
экспериментальные способы измерения характеристик потока	ИД-3ПК-4		+	+	+		Тестирование/Защита лабораторной работы №1 "Тарировка пневмометрических зондов (зонд давления полного торможения, зонд статического давления, зонд угломер)."
особенности течений до-, около и сверхзвуковых потоков	ИД-3ПК-4	+	+	+			Тестирование/Защита лабораторной работы №2 "Исследование сопла Лаваля на переменных режимах."
методы расчета газодинамических параметров рабочих сред в каналах произвольной формы	ИД-3ПК-4	+	+	+			Тестирование/Тест №1 "Газодинамические функции. Критические параметры и параметры полного торможения." Тестирование/Тест №2 "Основные уравнения сохранения. Движение среды в каналах с переменной площадью поперечного сечения."
<b>Уметь:</b>							
применять стандартные методики расчета движения жидкостей и газов для решения конкретных задач	ИД-3ПК-4	+	+	+	+	+	Расчетно-графическая работа/Выполнение и защита расчетного задания "Расчет подъемной силы и параметров потока на поверхности вращающегося цилиндра." Контрольная работа/Контрольная работа №1 "Расчет

							параметров пограничного слоя, силы трения и коэффициентов сопротивления при взаимодействии реальной жидкости с твердыми телами."
--	--	--	--	--	--	--	--

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **6 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита лабораторной работы №1 "Тарировка пневмометрических зондов (зонд давления полного торможения, зонд статического давления, зонд угломер)." (Тестирование)
2. Защита лабораторной работы №2 "Исследование сопла Лавалья на переменных режимах." (Тестирование)
3. Защита лабораторной работы №3 "Исследование пограничного слоя на пластине." (Тестирование)
4. Тест №1 "Газодинамические функции. Критические параметры и параметры полного торможения." (Тестирование)
5. Тест №2 "Основные уравнения сохранения. Движение среды в каналах с переменной площадью поперечного сечения." (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выполнение и защита расчетного задания "Расчет подъемной силы и параметров потока на поверхности вращающегося цилиндра." (Расчетно-графическая работа)
2. Контрольная работа №1 "Расчет параметров пограничного слоя, силы трения и коэффициентов сопротивления при взаимодействии реальной жидкости с твердыми телами." (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Экзамен (Семестр №6)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Зарянкин А. Е.- "Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2014 - (590 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72241](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72241);
2. Самойлович, Г. С. Газодинамика : Учебник для вузов по специальности "Турбостроение" / Г. С. Самойлович . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Машиностроение, 1990 . – 384 с.;
3. Нитусов, В. В. Газодинамика. Сборник задач : учебное пособие по курсам "Газодинамика", "Механика жидкости и газа" по направлениям

"Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" / В. В. Нитусов, В. Г. Грибин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 80 с. - ISBN 5-9783830-0-1 .;

4. Грибин, В. Г. Механика жидкости и газа. Сборник задач : учебное пособие по курсам "Гидрогазодинамика", "Механика жидкости и газа" по направлениям "Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" / В. Г. Грибин, В. В. Нитусов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 52 с. - ISBN 978-5-383-00216-2 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=290](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=290);

5. Гидрогазодинамика: лабораторные работы : методическое пособие по курсу "Гидрогазодинамика" по направлениям "Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" / В. Ф. Касилов, Л. Я. Лазарев, В. В. Нитусов, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2005 . – 88 с.  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7796](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7796).

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. SmathStudio.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	П-26, Учебная	

контроля	аудитория	
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	П-25, Учебная аудитория	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	П-33а, Лаборатория Газодинамики	
	П-33, Лаборатория Газодинамики	
	П-32, Учебная аудитория лаборатории газодинамики	стол преподавателя, стол учебный, стул, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	П-21, Учебная аудитория	
Помещения для самостоятельной работы	Г-206, Аспирантская кафедры "ГВИЭ"	кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	П-27, Переговорная	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	П-05/1, Помещение для учебного инвентаря	
	П-03/3, Подсобное помещение	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Аэромеханика

(название дисциплины)

#### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест №1 "Газодинамические функции. Критические параметры и параметры полного торможения." (Тестирование)
- КМ-2 Тест №2 "Основные уравнения сохранения. Движение среды в каналах с переменной площадью поперечного сечения." (Тестирование)
- КМ-3 Контрольная работа №1 "Расчет параметров пограничного слоя, силы трения и коэффициентов сопротивления при взаимодействии реальной жидкости с твердыми телами." (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы №1 "Тарировка пневмометрических зондов (зонд давления полного торможения, зонд статического давления, зонд угломер)." (Тестирование)
- КМ-5 Защита лабораторной работы №2 "Исследование сопла Лаваля на переменных режимах." (Тестирование)
- КМ-6 Защита лабораторной работы №3 "Исследование пограничного слоя на пластине." (Тестирование)
- КМ-7 Выполнение и защита расчетного задания "Расчет подъемной силы и параметров потока на поверхности вращающегося цилиндра." (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	4	6	8	10	12	14	14
1	Основные понятия и уравнения сохранения								
1.1	Основные понятия и уравнения сохранения		+	+	+		+		+
2	Одномерные течения								
2.1	Одномерные течения		+	+	+	+	+		+
3	Течение вязкой жидкости								
3.1	Течение вязкой жидкости		+	+	+	+	+	+	+
4	Теория подобия								
4.1	Теория подобия				+	+		+	+
5	Плоские течения несжимаемой жидкости								
5.1	Плоские течения несжимаемой жидкости				+			+	+

Bec KM, %:	5	5	15	15	15	20	25
------------	---	---	----	----	----	----	----