

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


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

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	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)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	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)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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		-

													<u>источников:</u> [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
3	Течение вязкой жидкости	41	8	5	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)
3.1	Течение вязкой жидкости	41	8	5	8	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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
4	Теория подобия	7	2	-	2	-	-	-	-	-	3	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)
4.1	Теория подобия	7	2	-	2	-	-	-	-	-	3	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 254–274 [2], 28–43 [4], Глава 3 Задачи № 3.1–3.6 стр. 33–36
5	Плоские течения несжимаемой жидкости	32	6	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> Выполнение расчетного задания по теме "Расчет подъемной силы и параметров

5.1	Плоские течения несжимаемой жидкости	32		6	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<p>потока на поверхности вращающегося цилиндра".</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	
Знать:							
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."
Уметь:							
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;
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;

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.

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
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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-102, Учебная	стол преподавателя, стул, шкаф для

и текущего контроля	лаборатория гидроаэромеханики	хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, доска маркерная, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, кондиционер, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Г-102, Учебная лаборатория гидроаэромеханики	стол преподавателя, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, доска маркерная, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, кондиционер, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Г-102, Учебная лаборатория гидроаэромеханики	стол преподавателя, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, доска маркерная, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, кондиционер, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-102, Учебная лаборатория гидроаэромеханики	стол преподавателя, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, доска маркерная, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, кондиционер, стенд учебный
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	Г-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ

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
------------	---	---	----	----	----	----	----