

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 Механика жидкости, газа и плазмы

По направлению подготовки: 01.06.01 «Математика и механика»

По направленности: «Механика жидкости, газа и плазмы»

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кафедра-разработчик ОПОП: ПНТБМ

Кафедра-разработчик рабочей программы: ИСУИР

1. Целями освоения дисциплины «Механика жидкости, газа и плазмы» являются:

- а) формирование знаний о фундаментальных основах механики жидкости, газа и плазмы,
- б) обучение способам решения типовых задач, возникающих в механике жидкости, газа и плазмы,
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих в жидкости, газе и плазме.

2. Содержание дисциплины «Механика жидкости, газа и плазмы»:

Тема 1. Основные определения. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.

Тема 2. Кинематика сплошных сред. Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и эйлеровы координаты. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред.

Тема 3. Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др.

Обратимые и необратимые процессы. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура.

Тема 4. Модели жидких и газообразных сред. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа. Явления кавитации.

Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.

Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнение Навье-Стокса.

Тема 5. Движение идеальной несжимаемой жидкости. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела. Движение сферы в идеальной жидкости. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профили. Формулы Чаплыгина и теорема Жуковского. Нестационарное обтекание профилей.

Тема 6. Движение вязкой несжимаемой вязкой жидкости. Теория пограничного слоя. Турбулентность. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Ламинарный пограничный слой. Задача Блаузиуса. Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнение Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества.

Тема 7. Движение вязкой несжимаемой вязкой жидкости. Теория пограничного слоя. Турбулентность. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Ламинарный пограничный слой. Задача Блаузиуса. Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнение Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) принципы организации научных исследований;
- б) понятия, используемые в теории планирования эксперимента;
- в) методы и алгоритмы построения оптимальных планов;
- г) основные понятия математической статистики; параметрические и непараметрические методы;
- д) место и роль методов математической статистики в решении задач обработки и анализа эмпирических данных;
- е) возможности современных прикладных и офисных программных средств для статистического анализа больших объемов информации.°

Уметь:

- а) формализовать поставленную задачу;
- б) формулировать и проверять статистические гипотезы;
- г) решать задачи описательной статистики;
- д) выбирать и адекватно применять основные параметрические и непараметрические статистические методы исследований.

Владеть:

- а) навыками формализации исследовательских задач;
- б) навыками использования методов планирования эксперимента;
- в) навыками представления результатов научных исследований в различных формах;
- г) принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа эмпирических данных с использованием вычислительной техники.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) основные законы и понятия механики жидкости, газа и плазмы;
- б) различные модели реальных потоков жидкостей и газов;
- в) уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений;
- г) основные физические свойства жидкостей и газов;

Уметь:

- а) выбирать модель реального потока жидкости и газа;
- б) составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения;
- в) пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения;
- г) решать отдельные гидравлические задачи применительно к различным элементам энергоустановок.

И.о. зав.кафедрой ПНТБМ



А.В. Островская