

Б1.В.ДВ.3.1 Механика жидкости и газов

1. Цель дисциплины.

Целью дисциплины является формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих строить и решать математические модели жидкостей, газов и плазмы, интерпретировать результаты, самостоятельно изучать те разделы механики жидкостей и газов, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе аспирантов. Механика жидкости и газов – область математических и естественных наук, изучающая на основе идей и подходов кинетической теории и механики сплошной среды процессы и явления, сопровождающие течения однородных и многофазных сред при механических, тепловых, электромагнитных и прочих воздействиях, а также происходящие при взаимодействии текучих сред с движущимися или неподвижными телами. Задачей механики жидкости и газов является построение и исследование математических моделей для описания параметров потоков движущихся сред в широком диапазоне условий, проведение экспериментальных исследований течений и их взаимодействия с телами и интерпретация экспериментальных данных с целью прогнозирования и контроля природных явлений и технологических процессов, включающих движения текучих сред.

2. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: основные принципы построения газодинамических уравнений; особенности решения конкретных задач газодинамики;

уметь: разработать математическую модель газодинамических движений в конкретной системе и описать результаты полученного численного решения;

владеть: основными принципами описания газодинамических движений в конкретных системах.

Формируемые компетенции: ПК-1, ПК-2.

3. Краткое содержание дисциплины:

Гидродинамика идеальной жидкости. Основные уравнения механики сплошных сред. Уравнения движения идеальной жидкости. Основные теоремы динамики идеальной жидкости. Потоки импульса и энергии. Звуковые волны. Ударные волны.

Гидродинамика вязкой жидкости. Тензор напряжений и уравнения движения. Уравнение Навье-Стокса. Течение при малых числах Рейнольдса, обтекание шара, формула Стокса. Распространение звука в жидкостях и газах.

Теплопроводность в жидкости. Закон сохранения энергии при учете потока тепла. Общее уравнение переноса тепла. Диссипация энергии за счет вязкости и теплопроводности. Теплопроводность в несжимаемой жидкости, граничные условия. Решение уравнения теплопроводности для неограниченной среды. Теплопроводность в полупространстве. Свободная конвекция.

4. Объем учебной дисциплины:

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

5. Образовательные технологии:

В процессе освоения данной учебной дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных форм обучения, самостоятельная работа как вид учебной работы.