

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы механики жидкости и газа»

Направление подготовки 13.04.03 – энергетическое машиностроение

Профиль подготовки – двигатели внутреннего сгорания

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения очная

3 семестр

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Численные методы механики жидкости и газа» является обучение студентов практическому использованию численных методов решения задач механики жидкости и газа с учетом особенностей течений в энергетических установках;

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными численными схемами решения одно-, двух- и трехмерных задач механики жидкости и газа;
- сформировать навыки разработки математических моделей течений жидкостей и газов с учетом характерных особенностей, присущих энергетическим установкам и тепловым двигателям;
- дать представление о процессе разработки алгоритмов и программ расчета гидрогазодинамических процессов и явлений.
- обучить студентам основам оценки адекватности результатов вычислительного эксперимента по численному моделированию течений жидкости и газа в энергетических установках и тепловых двигателях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Численные методы механики жидкости и газа» относится к вариативной части дисциплин подготовки магистров по направлению 13.04.03 – «Энергетическое машиностроение».

Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности или обучения в аспирантуре.

Для успешного изучения курса студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление), физики (молекулярно-кинетическая теория), химии, термодинамики и тепломассообмена, механики жидкости, газовой динамики, информатики, теории рабочих процессов поршневых двигателей, конструировании двигателей, основ научных исследований и испытаний двигателей, систем двигателей, а также пройти производственную практику на машиностроительном предприятии.

Дисциплина «Численные методы механики жидкости и газа» дает студентам представление о численных методах интегрирования систем дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих потоки жидкостей и газов в рабочих органах, системах и агрегатах энергетических установок и тепловых двигателей. При этом студенты используют понятийный и математический аппарат, изучаемый в курсе высшей математики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью применять современные методы исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-2);
- способностью использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности математического моделирования одно-, двух- и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных, внешних и внутренних течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей;

уметь:

- создавать математические модели потоков жидкости и газа, учитывающие характерные особенности течений в энергетических установках;

- анализировать результаты расчетных исследований течений жидкости и газов, делать обоснованные выводы на основе такого анализа;
- проводить оценку адекватности полученных в результате расчетных исследований течений жидкости и газов данных;

владеть практическими навыками:

- математического моделирования течений жидкости и газа.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Предмет, задачи и средства вычислительной гидрогазодинамики. Системы уравнений, описывающие течение несжимаемой и сжимаемой жидкости. Численное решение систем дифференциальных уравнений в частных производных. Одно-, двух- и трехмерные задачи механики жидкости и газа. Метод конечных разностей. Согласованность, сходимость и устойчивость.

2. Обобщенная схема метода Годунова. Решение задачи одномерного распространения плоских акустических волн. Нестационарные одномерные течения жидкостей и газов в разветвляющихся трубопроводах. Метод Годунова для решения задач многомерной гидрогазодинамики.

3. Метод частиц в ячейках. Модифицированные методы частиц в ячейках.

4. Метод крупных частиц и его модификации. Течения с криволинейными границами.

5. Метод конечных элементов в механике жидкости и газа.

6. Обобщенное дифференциальное уравнение и метод конечных объемов.

7. Бессеточные методы решения задач гидрогазодинамики.

8. Применение численных методов механики жидкости и газа для течений с комплексной геометрией, подвижными границами, двухфазных и химически реагирующих течений.

9. Практические технологии решения задач механики жидкости и газа в энергомашиностроении (двигателестроении).

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ - зачет

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 3 (три).

Составитель

Д.т.н., профессор кафедры

«Тепловые двигатели и энергетические установки»

Заведующий кафедрой «Тепловые двигатели и энергетические установки»

Председатель

учебно-методической комиссии

направления 13.04.03. – «Энергетическое машиностроение»

С.Г. Драгомиров

В.Ф. Гуськов

В.Ф. Гуськов

А.И. Елкин

