

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Моделирование физических процессов и горения в энергоустановках»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
13.04.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень магистратуры)

Направленность (профиль): Котельные установки и тепловые двигатели

Общий объем дисциплины – 8 з.е. (288 часов)

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ПК-2.1: Выполняет технико-экономический анализ эффективности проектируемых изделий и конструкций объектов энергетического машиностроения;
- ПК-2.2: Анализирует существующие решения при создании продукции энергомашиностроения с учетом требований к уровню качества и безопасности;
- ПК-2.3: Способен обосновывать принятые проектные и технические решения для объектов энергетического машиностроения;
- ПК-3.1: Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;
- ПК-3.2: Проводит эксперимент по заданной методике;
- ПК-3.3: Способен обрабатывать и анализировать результаты исследований объектов энергетического машиностроения;
- ПК-3.4: Составляет отчет и представляет результаты выполненной научно-исследовательской работы;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Моделирование физических процессов и горения в энергоустановках» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 2.

1. Основные понятия о моделях горения. Выполнение технико-экономического анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций объектов энергетического машиностроения с применением численного моделирования. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях и методах их интегрирования. Одношаговые методы решения задачи Коши. Уравнения в частных производных..

2. Обработка экспериментальных данных. Обработка и анализ результатов исследований объектов энергетического машиностроения с применением метода наименьших квадратов. Ортогональное уравнение парной регрессии для аппроксимации экспериментальных данных. Составление отчетов и представление результатов выполненной научно-исследовательской работы.

3. Элементы газодинамики. Уравнения Эйлера и Навье-Стокса. Анализ существующих решений при создании продукции энергомашиностроения с учётом уравнений сохранения массы, энергии и количества движения. Уравнение движения вязкой жидкости. Баротропное равновесие газа. Уравнение Бернулли. Уравнения состояния компонентов смеси..

4. Химическая кинетика и термодинамика. Проведение численного эксперимента по исследованию образования вредных выбросов в энергоустановках. Скорость и порядок гомогенной реакции. Химическое равновесие и химическая термодинамика. Определение адиабатической температуры пламени. Расчет равновесного состава. Уравнение концентрации компоненты газовой смеси. Скорость гетерогенной реакции.

5. Теория подобия и моделирования. Обоснование принятых проектных и технических решений с физическими законами, инвариантами подобия и правилами моделирования. Анализ размерностей и теоремы подобия. Критерии подобия и методы их получения. Тепловое подобие. Заключительные положения теории подобия..

6. Применение теории подобия в науке и технике. Анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников. Диффузионная теория свободных турбулентных струй. Некоторые частные случаи физического моделирования. Метод нулевых размерностей.

7. Кинетика воспламенения углеводородов. Проведение численного эксперимента по исследованию самовоспламенению топлива в цилиндрах двигателей. Общие черты зажигания. Цепные реакции. Высокотемпературное зажигание, ударные трубы, детонация и пульсирующие устройства сжигания. Зажигание промежуточными температурами, в машинах быстрого сжатия, стук в двигателях., зажигание в дизелях и воспламенение гомогенного заряда при сжатии (HCCI).

8. Классификация задач теории горения. Проведение численного эксперимента по исследованию динамических процессов. Проблема самовоспламенения от сжатия. Классификация динамических задач теории горения. Характерные времена динамических процессов. Критерии подобия динамических процессов.

Разработал:
профессор
кафедры ДВС

П.К. Сеначин

Проверил:
Декан ФЭАТ

А.С. Баранов