

## 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