

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.1.1 Дифференциальные уравнения термодинамики

По направлению подготовки: 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

По направленности: Теплофизика и теоретическая теплотехника

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кафедра-разработчик ОПОП: ТОТ

Кафедра-разработчик рабочей программы: ТОТ

1. Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения термодинамики» является:

- а) формирование современных теоретических знаний в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практических навыков в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем;
- б) сообщение тех основных понятий, идей и методов, владение которыми позволит быстро научиться работать в конкретных областях. Это должно быть реализовано на материале вычислительных задач алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений. Изучение этих вопросов имеет большое значение для формирования у аспирантов методологии современного научного исследования, а также для формирования у них научного мировоззрения;
- г) необходимость овладеть предоставляемым компьютером инструментарием решения прикладных задач в своей предметной области.

2. Содержание дисциплины «Дифференциальные уравнения термодинамики»:

Основные понятия. Уравнения первого и второго законов термодинамики. Математический аппарат термодинамики. Производные функций нескольких переменных. Пфафова форма и полный дифференциал. Связи между различными производными. Преобразование Лежандра. Разрывы термодинамических функций. Якобианы. Характеристические функции и их свойства. Химический потенциал. Функции Массье-Планка. Большой потенциал и функция Крамерса. Другие характеристические функции. Уравнения Максвелла для простых систем. Уравнения Максвелла для сложных систем. Уравнения Максвелла для систем с переменным количеством вещества. Важнейшие дифференциальные уравнения для простых термодинамических систем. Частные производные термодинамических потенциалов. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Уравнения для энтропии. Другие важные частные производные термодинамических функций. Дифференциальное уравнение изоэнтропии. Уравнение Лапласа. Основные термодинамические уравнения процессов течения. Изломы и разрывы термодинамических функций при переходе через пограничные кривые. Уравнения скачков термодинамических функций на пограничных кривых. Дифференциальные уравнения фазовых переходов. Общие сведения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса и его аналоги. Уравнения фазовых переходов при неодинаковых давлениях фаз. Изолинии в двухфазной области на плоскости p, T . Уравнения для скачков термодинамических величин на границе двухфазной области. Теплоемкости на пограничных кривых. Термодинамические величины внутри двухфазной области. Уравнения связи термодинамических величин на левой и правой пограничных кривых. Уравнения фазовых переходов второго рода. Критическая точка и математические особенности ее описания. Термодинамические соотношения для критической точки. Особенности описания термодинамических свойств вещества в критической точке. Важнейшие дифференциальные уравнения для сложных термодинамических систем. Уравнения систем в магнитном поле. Уравнения систем в электрическом поле. Уравнения систем в поле тяготения. Уравнения упругодеформируемых систем. Уравнения гальваноэлектрических систем. Уравнения двумерных поверхностных систем. Уравнения для излучения в полости как термодинамической системы. Уравнения систем с переменным количеством вещества.

3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные определения и теоремы курса дифференциальных уравнений термодинамики;
- б) каким образом донести полученные знания по дифференциальным уравнениям термодинамики до широкой студенческой аудитории;

в) основные теоремы и постановки классических задач теории дифференциальных уравнений термодинамики, типы дифференциальных уравнений термодинамики и основные методы их решений.

2) Уметь:

а) интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков;

б) выстраивать последовательность (алгоритм) обработки результатов исследований, применять известные методы решения задач в качественном анализе дифференциальных уравнений термодинамики на практике;

в) создавать математическую модель физических задач.

3) Владеть:

а) всеми основными методами решения дифференциальных уравнений термодинамики и их систем;

б) процедурой обработки результатов исследований, с учетом определения достоверности получаемой информации; приемами решения альтернативными способами ; анализом методов и приемов выбирать наиболее оптимальный способ исследования динамических систем, современными инструментальными средствами компьютерной математики;

в) основами программирования и численными методами решения классических задач математики, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

Зав.кафедрой ТОТ



Ф.М. Гумеров