***Содержание разделов дисциплины в семестре 4***

1. **Задачи, приводящие к уравнениям различных типов.**

Рассмотрение законов сохранения энергии, массы импульса в различных формулировках: законов Ньютона, Фурье (передача тепла), Нэрнста (диффузия). Уравнения колебаний струны и мембраны. Уравнения гидродинамики. Уравнения теплопроводности и диффузии. Выполнение математических постановок задач по конкретным условиям из области механики, термодинамики, гидродинамики.

1. **Классификация уравнений в частных производных.**

Классификация линейных уравнений с двумя независимыми переменными. Приведение уравнений к канонической форме. Замена переменных. Преобразование системы телеграфных уравнений к уравнениям второго порядка. Преобразование системы уравнений Максвелла к системам уравнений второго порядка.

1. **Методы решения задачи Коши для волнового уравнения.**

Метод Даламбера. Теорема об устойчивости решения задачи Коши от начальных данных. Задача Коши для неоднородного волнового уравнения для бесконечной и полубесконечной областей.

1. **Метод Фурье решения краевых задач для уравнений гиперболического и параболического типа.**

Основные свойства собственных функций и собственных значений самосопряженных операторов и их применение для решения краевых задач. Решение краевых задач для уравнений гиперболического типа методом разделения переменных (уравнения и краевые условия однородные). Решение неоднородных задач для уравнений гиперболического и параболического типов. Решение задач в цилиндрической системе координат (неоднородные уравнения, начальные и граничные условия).

1. **Метод функций Грина решения задачи Коши для уравнений параболического типа.**

Построение задачи Коши на прямой для уравнений параболического типа. Построение решения задачи Коши для уравнения теплопроводности через функцию Грина на прямой и полупрямой, а также в трехмерном пространстве.

1. **Метод функций Грина решения задач для уравнений эллиптического типа.**

Вторая формула Грина. Свойства гармонических функций. Построение функций Грина для полупространства, круга и сферы методом электростатического изображения. Решение задачи о распределении потенциала электростатического поля для круга.