ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА
по курсу "Уравнения математической физики"
3 курс, 6 семестр, 2019-2020 учебный год
(Поток Боговского М.Е.)

1. Классификация и приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с вещественными переменными коэффициентами в случае двух независимых переменных. Классификация и приведение к каноническому виду уравнений второго порядка с вещественными постоянными коэффициентами в случае $n > 2$ независимых переменных.

2. Задача Коши для волнового уравнения в случае одной пространственной переменной. Принцип Дюамеля. Формула Даламбера. Область зависимости. Область единственности. Непрерывная зависимость решения от данных задачи. Понятие корректности постановки задачи математической физики (по Адамару). Примеры корректно поставленных задач. Пример Адамара некорректно поставленной задачи Коши (для уравнения Лапласа).

3. Понятие обобщенного (слабого) решения задачи Коши для волнового уравнения. Разрывные решения. Распространение особенностей. Принцип Дюамеля. Характеристический конус. Область зависимости. Область единственности. Начально-краевая задача для однородного волнового уравнения на полуоси. Представление решения. Условия согласования начальных и граничных данных.

4. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Вывод формулы Пуассона с помощью преобразования Фурье. Принцип Дюамеля. Условие на бесконечности по пространственным переменным и класс единственности растущих решений (без доказательства). Принцип максимума для уравнения теплопроводности в ограниченной области. Единственность классического решения первой начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности в ограниченной области.

5. Симметричный дифференциальный оператор и свойства его собственных чисел и собственных функций. Знакоопределенность вещественного дифференциального оператора. Примеры симметричных знакоопределенных дифференциальных операторов (включая оператор Лапласа). Сопряженные и самосопряженные краевые условия для обыкновенного дифференциального оператора. Примеры симметричных дифференциальных операторов с несамосопряженными краевыми условиями. Теорема о полноте системы собственных функций обыкновенного дифференциального оператора с самосопряженными краевыми условиями (без доказательства).

6. Метод Фурье решения начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности на конечном отрезке. Условия согласования начальных и граничных данных. Сходимость рядов Фурье. Теорема существования и единственности классического решения первой начально-краевой задачи для однородного уравнения теплопроводности на конечном отрезке. Метод Фурье решения начально-краевой

задачи для волнового уравнения на конечном отрезке. Условия согласования начальных и граничных данных. Сходимость рядов Фурье.

7. Гармонические функции. Слабый принцип максимума для гармонических функций в ограниченной области. Следствия. Строгий принцип максимума для. гармонических функций. Следствия. Задача Дирихле для уравнения Пуассона. Единственность классического решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в ограниченной области. Непрерывная зависимость решения от граничных данных.

Литература

0. *Боговский М. Е.* Уравнения математической физики. — PDF файл расширенной β-версии учебника, МФТИ, 2020.
1. *Владимиров В. С.* Уравнения математической физики. — 5-е изд. — М.: Наука, 1988.
2. *Владимиров В. С., Михайлов В. П., Михайлова Т. В., Шабунин М. И.* Сборник задач по уравнениям математической физики. — 4-е изд., переработанное и дополненное. — М.: Физматлит, 2016.
3. *Михайлов В. П.* Лекции по уравнениям математической физики. — М.: Физматлит, 2001.