

Список вопросов к экзамену по курсу
“уравнения математической физики”

факультет КиБ 5 семестр, 2014 год
лектор Орловский Д. Г.

1. Дифференциальное уравнение с частными производными. Линейные уравнения второго порядка. Характеристическая форма. Классификация уравнений.
2. Приведение уравнения второго порядка в точке к каноническому виду линейным преобразованием.
3. Задача Штурма-Лиувилля для дифференциального оператора второго порядка на отрезке. Основные ограничения на коэффициенты оператора и параметры краевых условий. Понятия собственных значений и собственных функций. Свойства решений задачи Штурма-Лиувилля.
4. Метод Фурье для параболического уравнения в полуполосе: построение формального решения. Решение однородного уравнения.
5. Метод Фурье для гиперболического уравнения в полуполосе: построение формального решения. Решение однородного уравнения.
6. Формулы Грина для дифференциального оператора второго порядка.
7. Задача на собственные значения для дифференциального оператора второго порядка со многими переменными. Основные ограничения на коэффициенты оператора и краевых условий. Самосопряженность. Интеграл энергии.
8. Свойства собственных функций и собственных значений задачи на собственные значения: неположительность, ортогональность, конечномерность, характеристика нулевого собственного значения, счетность, базисность, теорема Стеклова.
9. Метод Фурье для параболического уравнения со многими пространственными переменными в цилиндрической области: построение формального решения.
10. Метод Фурье для гиперболического уравнения со многими пространственными переменными в цилиндрической области: построение формального решения.
11. Задача Коши для одномерного волнового уравнения. Метод “бегущих волн”. Формула Даламбера для однородного уравнения.
12. Решение задачи Коши для неоднородного волнового уравнения в полуплоскости. Полная формула Даламбера.
13. Интегральное преобразование Фурье. Построение формального решения задачи Коши для параболического уравнения в полуплоскости. Тепловые потенциалы. Эффект мгновенного распространения тепла.
14. Доказательство разрешимости задачи Коши для однородного уравнения теплопроводности в полуплоскости.
15. Параболическое уравнение в цилиндрической области многомерного пространства. Понятие параболической границы. Принципы максимума и минимума.

16. Применение принципов максимума и минимума к начально-краевой задаче Дирихле для параболического уравнения в цилиндрической области: оценка решения, теорема единственности. Непрерывная зависимость решения от исходных данных.
17. Задача Коши для параболического уравнения в полуплоскости. Понятие регулярного решения. Принцип экстремума для полуплоскости. Теорема единственности решения задачи Коши.
18. Смешанная задача для гиперболического уравнения со многими пространственными переменными в цилиндрической области. Интеграл энергии. Влияние внешних сил на энергию колебательной системы. Закон сохранения энергии. Теорема единственности решения смешанной задачи с данными Дирихле.
19. Задача Коши для волнового уравнения в трехмерном пространстве. Формула Кирхгофа.
20. Задача Коши для волнового уравнения в двумерном пространстве. Метод спуска. Формула Пуассона.