

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Вывод уравнения колебания струны.
2. Постановка краевых задач для волнового уравнения.
3. Вывод уравнения теплопроводности.
4. Постановка краевых задач для тепловых процессов.
5. Уравнения Максвелла.
6. Вывод уравнения Гельмгольца.
7. Краевые задачи Дирихле и Неймана.
8. Формулы Грина.
9. Объемный и поверхностный потенциалы.
10. Ряд Фурье по тригонометрической системе для периодических функций, заданных на отрезке  $[-\pi, \pi]$ ,  $[0, \pi]$ ,  $[-l, l]$ . Ряд Фурье по тригонометрической системе для четных и нечетных периодических функций.
11. Комплексная форма ряда Фурье и его связь с вещественной формой.
12. Сходимость ряда Фурье в точке для кусочно-гладких функций.
13. Эффект Гиббса и методы его подавления.
14. Спектр периодических функций и его свойства. Спектры четных и нечетных функций.
15. Суммирование рядов Фурье.
16. Интеграл Фурье в комплексной форме. Непрерывное преобразование Фурье абсолютно суммируемых функций. Синус- и косинус-преобразования Фурье.
17. Свойства преобразования Фурье.
18. Непрерывное преобразование Фурье квадратично суммируемых функций.
19. Спектральный анализ непериодических функций.
20. Свертка и корреляция. Основная теорема о свертке.
21. Применение рядов Фурье и непрерывного преобразования Фурье при решении прикладных задач.
22. Основные понятия теории динамических систем
23. Стационарные точки динамической системы с одномерным фазовым пространством
24. Бифуркации в динамических системах с одномерным фазовым пространством
25. Фазовый поток и фазовый портрет динамической системы с двумерным фазовым пространством. Изоклины и нульклины
26. Анализ устойчивости стационарных точек динамической системы с двумерным фазовым пространством на основе линеаризации. Типы устойчивости стационарных точек
27. Предельные циклы динамической системы с двумерным фазовым пространством. Теорема Пуанкаре-Бендиксона

28. Модель Мальтуса для популяции.
29. Логистическая модель популяции.
30. Модель Лотки-Вольтерра.
31. Устойчивость популяционных моделей.
32. Моделирование пространственно-распределенных популяций.
33. Уравнение Колмогорова-Петровского-Пискунова.
34. Автомодельные решения популяционных уравнений.
35. Пространственное моделирование двухкомпонентных популяций.
36. Уравнения пространственной динамики популяции амёб. Постановка начально-краевых задач. Диссипативные структуры.
37. Модель распространения загрязняющей примеси в грунтовых водах.
38. Динамические уравнения перемещения воды с примесью в пористой среде.
39. Моделирование очистных сооружений.