

Билеты к курсу «Анализ временных рядов», 3 курс
(по одному вопросу из каждой части курса)

Часть 1

1. Временной ряд, его компоненты, примеры временных рядов из астрономии. Основная задача анализа временных рядов.
2. Периодические функции и их частотные спектры.
3. Непериодические функции и их спектры. Почти периодические функции.
4. Случайные процессы и их основные характеристики.
5. Стационарный случайный процесс. Спектр мощности.
6. Теорема Винера-Хинчина.
7. Эргодические случайные процессы. Критерии эргодичности и примеры. Спектр мощности эргодического случайного процесса.
8. Совместные характеристики случайных процессов: кросс-корреляционная функция и взаимный спектр мощности.
9. Примеры случайных процессов. Квазидетерминированный гармонический сигнал, его корреляционная функция и спектр мощности.
10. Виды шумов. Задача о приборе с конечным откликом.
11. Статистические оценки, их основные свойства.
12. Оценки основных характеристик случайного процесса. Критерий стационарности.
13. Оценка спектра мощности случайного процесса.
14. Теорема Диминга.
15. Влияние спектрального окна на вид периодограммы: конечность промежутка и равномерная дискретность наблюдений. Явление элайзинга.
16. Периодограмма синусоидального сигнала.
17. Периодограмма белого шума. Периодограмма и свойство состоятельности.
18. Дискретное преобразование Фурье.
19. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье. Вычисление периодограммы при помощи БПФ.
20. Коррелограмма и ее свойства. Связь периодограммы и коррелограммы.
21. Вычисление коррелограммы при помощи БПФ.
22. Сглаживание периодограммы.

Часть 2

23. Неравномерный временной ряд. Спектральное окно и ложные пики на периодограмме неравномерных данных.
24. Примеры неравномерных рядов: периодические пропуски, длинный пропуск, случайное распределение точек.
25. Периодограмма Ломба-Скаргла и метод наименьших квадратов (LSSA).
26. Сравнение LS-спектра с периодограммой Шустера.
27. Статистические критерии выделения сигнала из шума при помощи периодограмм (общая схема).
28. Статистические свойства периодограммы Ломба-Скаргла для дискретного белого шума (вывод).
29. Статистические свойства периодограммы Ломба-Скаргла и Шустера (сравнение, в том числе равномерного и неравномерного случая).
30. Алгоритм CLEAN.
31. Спектральный фильтр. Способы построения фильтров.
32. Передаточная функция фильтра и ее свойства. Спектр мощности фильтрованного ряда.
33. Построение низкочастотного фильтра (идеального, а также на конечном интервале).
34. Дискретные фильтры и их передаточные функции.
35. Авторегрессионный временной ряд. Его спектр мощности и корреляционная функция.
36. Определение параметров авторегрессионной модели.
37. Вейвлет-преобразование и его свойства. Общее и различное с Фурье-анализом.
38. Свойства вейвлетов. Примеры вейвлетов.
39. Вейвлет-преобразование как фильтрация.
40. Оценки вейвлет-преобразования.