

**Вопросы к государственному экзамену**  
**Магистерская программа «Статистический анализ и прогнозирование рисков»**

1. Линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов. Основные свойства оценок метода наименьших квадратов.
2. Проверка линейных гипотез в рамках классической модели регрессии.
3. Дискретные модели выбора.
4. Дискриминантный анализ: постановка задачи и ее решение в случае известных параметров.
5. Кластерный анализ: постановка задачи и основные понятия.
6. Функция полезности и ее свойства.
7. Многомерное нормальное распределение и его основные свойства.
8. Общие принципы выбора страховых тарифов и тарифных ставок.
9. Асимптотическая формула для страховых тарифов в статической модели страхования: сравнение классической и факторизационной модели.
10. Гарантированные оценки страховых тарифов для факторизационной модели страхования при пуассоновском объеме портфеля.
11. Спектральный анализ временных рядов. Периодограмма выборочная. Свойства периодограммы. Сглаженная периодограмма.
12. Линейная ARMA(p,q) модель временных рядов. Стационарность, обратимость. Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции. Оценивание параметров. Прогнозирование.
13. Неравенства Берри-Эссеена, Осипова и Каца-Петрова.
14. Пуассоновские случайные суммы: определение, свойства, асимптотическая нормальность, аналог неравенства Берри-Эссеена
15. Геометрические и отрицательные биномиальные случайные суммы: определение, предельные теоремы и оценки скорости сходимости.
16. Преобразование Фурье и его свойства. Линейные фильтры. Теорема о свертке.
17. Кратномасштабный анализ. Алгоритмы разложения и реконструкции.
18. Пороговая обработка коэффициентов вейвлет-разложения. Методы выбора порога.
19. Модели прогнозирования на основе деревьев решений. Алгоритмы CHAID, CART, C4.5: критерии поиска разбиений, параметры ограничения роста и обрубания дерева.
20. Нейронные сети прямого распространения. Архитектуры MLP и RBF: структура сетей, виды функций активации, алгоритмы обучения, борьба с переобучением и с проблемой локальных минимумов.
21. Поиск ассоциативных правил. Алгоритмы Apriori и FP-tree: построение частых эпизодов с ограничением по поддержке и формирование правил с ограничением по достоверности.
22. Основные структуры данных в языке R: векторы, матрицы, массивы, факторы, списки, дата фреймы. Подготовка и манипулирование данными с помощью дата фреймов: отбор/удаление переменных, наблюдений, объединения наборов.
23. Применение функции `lm` для построения, интерпретации и диагностики одно- и многофакторных моделей дисперсионного анализа.
24. Применение функции `glm` для построения и анализа обобщенных линейных моделей. Построение, интерпретация и диагностика логистической, гамма и пуассоновской регрессионных моделей.
25. Последовательная и параллельная сложность алгоритмов, информационный граф и ресурс параллелизма алгоритмов.
26. Архитектурные особенности графических процессоров, направленные на массивно-параллельные вычисления.

## Литература:

1. Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ. – М.: Наука, 1963.
2. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. – М.: Наука, 1980.
3. Hardle W., Simar L. Applied Multivariate Statistical Analysis. – Springer-Verlag, 2003.
4. Johnson R.A. and Winchurn D.W. Applied Multivariate Statistical Analysis. – Pearson Prentice Hall, 2007.
5. Факторный, дискриминантный и кластерный анализы. – М.: Финансы и статистика, 1989.
6. Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Д., Актуарная математика. М.: Янус-К, 2001.
7. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. М.: Мир, 1980.
8. Дженкинс Г. Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения. М. Мир, 1972.
9. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов прогнози управление. М. Мир, 1974.
10. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. М.: Физматлит, 2011.
11. Петров В.В. Предельные теоремы для сумм независимых случайных величин. М.: Наука, 1987.
12. Захарова Т.В., Шестаков О.В. Вейвлет-анализ и его приложения. 2-е изд., перераб. и доп. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М. 2012.
13. Hastie, Tibshirani and Friedman. The Elements of Statistical Learning. – Springer-Verlag, 2009. – 763 pages. <http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/>
14. Саймон Хайкин. Нейронные сети. Полный курс. 2-е изд., испр.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2006. – 1104 с.
15. Lora D. Delwiche, Susan J. Slaughter. The Little SAS® Book: A Primer, Fifth Edition. - SAS Institute, 2012. - 331 pages.
16. SAS/STAT User's Guide. <http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stat/index.html>