

Вопросы к государственному экзамену
Магистерская программа
«Исследование операций и актуарная математика»

1. Формулировка задачи оптимизации поиска равновесных объемов и цен в сетевом аукционе поставщиков и потребителей одного товара с ограничениями на передачу.
2. Определение равновесных цен в сетевом аукционе.
3. Финансовый баланс в сетевом аукционе с ограничениями на передачу.
4. Формулировка задачи выбора состава включенного генерирующего оборудования. Нарушение условий индивидуальной рациональности в задаче с бинарными переменными, моделирующими состояние оборудования.
5. Материальные и финансовые балансы. Описание одного из экономических агентов (производство, домашние хозяйства, государство, коммерческий банк) в однопродуктовой модели.
6. Динамические межотраслевые модели. Понятия траектории, стационарной траектории, динамического равновесия.
7. Модель Вальраса. Модель динамического равновесия вальрасовского типа, существование равновесных траекторий.
8. Описание модели Рамсея. Магистральное свойство сбалансированного роста.
9. Существование равновесия в модели Неймана
10. Модель парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова.
11. Модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова.
12. Понятие временного ряда. Понятие строго стационарного временного ряда. Условия стационарности временного ряда в широком смысле.
13. Нестационарный процесс авторегрессии – интегрированного скользящего среднего $ARIMA(p,d,q)$.
14. Подход Бокса-Дженкинса построения модели типа $ARIMA(p,d,q)$ по реализации временного ряда.
15. Статистические свойства оценок по методу наименьших квадратов параметров парной линейной регрессии.
16. Проверка гипотезы $H_0: b=b_0$. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии. Коэффициент детерминации.
17. Статистические свойства оценок по методу наименьших квадратов параметров множественной регрессии. Коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации.
18. Проверка гипотезы о линейном ограничении общего вида $H_0: H\beta = r$.
19. Модели процессов авторегрессии и скользящего среднего: $AR(p)$, $MA(q)$ и $ARMA(p,q)$. Условия стационарности этих процессов.
20. Напишите уравнение Лагранжа для массивного стержня длины L и массы m с закреплённым концом, колеблющегося в вертикальной плоскости, и оцените частоту его колебаний.
21. Напишите функцию Лагранжа для замкнутой системы из N взаимодействующих материальных точек и выведите закон сохранения энергии из гипотезы об однородности времени.

22. Покажите, что функция $\left(\frac{e^{x/x^*}}{x/x^*} \right)^m \left(\frac{e^{y/y^*}}{y/y^*} \right)^\alpha$ является первым интегралом для системы ОДУ Лотки-Вольтерра

$$\frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta xy, \quad \frac{dy}{dt} = k\beta xy - my$$

описывающей сосуществование хищников y и жертв x , где x^*, y^* - стационарное решение этой системы.

23. Сформулируйте необходимые и достаточные условия продуктивности неотрицательной,

$$A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,1 \\ 0,4 & 0 & 0,6 \\ 0,3 & 0,3 & 0,3 \end{pmatrix}$$

неразложимой матрицы в модели Леонтьева и докажите, что матрица является продуктивной или не является таковой.

24. Опишите математическую модель коллективного поведения П.С. Краснощёкова и рассмотрите случай, когда у всех членов коллектива коэффициенты индивидуализма

$$\mu_i = 0, i = 1, N \quad (\text{стадо}).$$

25. Популяционные игры. Равновесие Нэша и строгое равновесие.

26. Модель динамики репликаторов.

27. Теоремы о связи равновесий Нэша и строгих равновесий с устойчивыми точками модели динамики репликаторов.

28. Модель взаимодействия родственников. Утверждение о доминирующей стратегии. Распространение альтруизма и кооперации.

29. Многоуровневая модель налоговой инспекции.

30. Оптимальная стратегия проверок при фиксированных затратах на проверки и штрафах.

31. Поколения архитектур компьютеров и парадигмы программирования.

32. Архитектурные особенности современных микропроцессоров.

33. Программно-аппаратная архитектура суперкомпьютеров Ломоносов и BlueGene/P.

34. Последовательная и параллельная сложность алгоритмов.

35. Информационный граф и ресурс параллелизма алгоритмов.

36. Методы организации параллельных вычислений при суперкомпьютерном решении сеточных задач.

37. Суперкомпьютерное моделирование турбулентных течений.

38. Использование суперкомпьютеров для решения задач молекулярного моделирования.

39. Архитектурные особенности графических процессоров, направленные на массивно-параллельные вычисления.

40. Методы эффективной организации параллельных вычислений на графических процессорах.

Список рекомендованной литературы

1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 2001. – 400 с.
2. Носко В.П. Эконометрика. Книга 1, М.: Дело, 2012, 672 с.
3. Канторович Г.Г. Анализ временных рядов//
Экономический журнал Высшей школы экономики, 2002, Т.7, №1, с. 85 – 115.
4. Канторович Г.Г. Анализ временных рядов//
Экономический журнал Высшей школы экономики, 2002, Т.7, №2, с. 251 – 273.
5. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М., Физматлит, 2001.
6. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: МГУ, 1983.
7. Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. Исследование операций. Прикладная математика и информатика. М.: Изд. центр Академия, 2008. 464 с.
8. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. М.: Наука, 1984
9. Поспелов И.Г. Моделирование экономических структур. М.: Фазис, 2003
10. Поспелова И.И. Динамические модели макроэкономики. М.: МГУ, 2006
11. Васин А.А. Некооперативные игры в природе и обществе. М.: МАКС Пресс, 2005.