Утверждаю

Зав.кафедрой математики

11.12.2017г. Б.Г.Миронов

Вопросы к экзамену.

1. Определение вероятности. Классическое и статистическое.
2. Случайные величины. Непрерывные и дискретные.
3. Основные числовые характеристики С.В.
4. Законы распределения сл. величины.
5. Генеральная и выборочная совокупности.
6. Вычисление выборочных средних, дисперсии, среднего квадратического отклонения.
7. Выборочный коэффициент корреляции. Свойства. Использование.
8. Точечные оценки параметров.
9. Интервальные оценки. Построение интервальных оценок.
10. Понятие функции регрессии.
11. Понятие спецификации модели. Как осуществляется спецификация модели?
12. Различие между теоретическим и эмпирическим уравнениями регрессии.
13. Суть метода МНК.
14. Система нормальных уравнений для расчета параметров парного линейного уравнения регрессии.
15. Коэффициент регрессии. Экономическая интерпретация.
16. Оценка значимости уравнения линейной регрессии в целом. Дисперсионный анализ. Число степеней свободы. Коэффициент детерминации.
17. Использование критерия Фишера-Снедекора для проверки гипотезы о значимости уравнения линейной регрессии.
18. Оценка значимости отдельных параметров линейной модели. Стандартные ошибки параметров регрессии.
19. Использование критерия Стьюдента для проверки гипотезы о значимости параметров линейной регрессии.
20. Интервальные оценки для коэффициентов линейного уравнения регрессии.
21. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.
22. Методы выбора вида математической модели.
23. Классы нелинейных регрессий.
24. Определение с использованием МНК параметров нелинейной регрессии по включенным в анализ объясняющим переменным, но линейным по параметрам.
25. Система нормальных уравнений для оценки параболы 2-ой степени.
26. Линеаризация моделей регрессии, нелинейных по оцениваемым параметрам.
27. Логарифмические модели. Использование степенных функций при изучении эластичности спроса от цены, исследовании зависимости объема выпуска от используемого ресурса.
28. Корреляция для нелинейной регрессии.
29. Спецификация модели.
30. Отбор факторов при построении множественной регрессии.
31. Понятие интеркорреляции факторов.
32. Мультиколлинеарность факторов. Матрица парных коэффициентов корреляции.
33. Линейная множественная регрессия. Экономическая интерпретация коэффициентов «чистой» регрессии.
34. Степенные уравнения регрессии. Использование в производственных функциях.
35. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.
36. Уравнение множественной регрессии в стандартизованном виде.

37. Система нормальных уравнений для уравнения регрессии в стандартизованном виде.
38. Частные уравнения регрессии.
39. Множественная корреляция. Индекс множественной корреляции.
40. Предпосылки МНК (условия Гаусса-Маркова).
41. Гетероскедастичность остатков. Графический анализ остатков.
42. Основные понятия временного ряда. Определения. Примеры.
43. Структура временного ряда. Факторы, формирующие структуру ряда.
44. Автокорреляция уровней временного ряда. Коэффициент автокорреляции. Свойства.
45. Вычисление коэффициентов автокорреляции. Лаг.
46. Выбор модели временного ряда на основе анализа структуры сезонных колебаний.
47. Этапы построения аддитивной модели временного ряда, содержащего сезонную компоненту.
48. Оценка сезонной компоненты в аддитивной модели.
49. Использование метода наименьших квадратов для построения линейного тренда временного ряда.
50. Оценка значимости параметра b с использованием критерия Стьюдента.
51. Стандартная ошибка вычисления параметра b линейной регрессии.
52. Оценка значимости параметра α линейной регрессии с использованием критерия Стьюдента.
53. Прогнозирование по аддитивной модели.
54. Оценка сезонной компоненты в мультипликативной модели.
55. Прогнозирование по мультипликативной модели.
56. Различные формы задания систем эконометрических уравнений.
57. Эндогенные, экзогенные и предопределенные переменные.
58. Необходимые и достаточные условия идентификации систем уравнения.
59. Оценивание параметров структурной модели косвенным методом наименьших квадратов.
60. Предпосылки МНК (условия Гаусса-Маркова).

Образцы практических заданий

1. В магазине продаются 5 отечественных и 3 импортных телевизора. Составьте закон распределения случайной величины – числа импортных из четырех наудачу выбранных телевизоров. Найти функцию распределения этой случайной величины и построить ее график.

2. Случайная величина X задана плотностью вероятности:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 1; \\ C \cdot (x-1), & 1 < x \le 3; \quad \alpha = 0,\ \beta = 3 \\ 0, & x > 3; \end{cases}$$

Требуется:

а)найти коэффициент С;

б) найти функцию распределения F(x);

в) найти M(X), D(X), σ(X)

г) найти вероятность P(α < X < β);

д) построить графики f(x) и F(x).

3. Задана функция распределения случайной величины X :

$$F(x)=\begin{cases} 0, & x<1 \\ 0.2(x^3-x^2+x-1), & 1\le x\le 2 \\ 1, & x>2 \end{cases} \qquad (1)$$

Требуется:

а) найти плотность распределения $f(x)$;

б) найти MX, DX;

в) найти вероятность $P(1<X<1.5)$;

г) построить графики f(x) и F(x).

4. Время в годах безотказной работы прибора подчинено показательному закону, т.е. плотность распределения этой случайной величины такова: $f(t)=\lambda e^{-2t}$ при $t\ge 0$ и $f(t)=0$ при $t<0$.

1) Найдите формулу функции распределения этой случайной величины.

2) Определите вероятность того, что прибор проработает не более года.

3) Определите вероятность того, что прибор безотказно проработает 3 года.

4) Определите среднее ожидаемое время безотказной работы прибора.

5. Зависимость $y=f\left(x\right)$ задана экспериментальными точками : при $x=2,\quad 4,\quad 5,\quad 10$ функция принимает соответственно значения $y=3,\quad 7,\quad 9,\quad 19$. Пользуясь методом наименьших квадратов, представить функцию линейной зависимостью $y=ax+b$. Найдите коэффициент корреляции и выясните тесноту связи между переменными.

6. Пусть в результате эксперимента получены следующие $n=4$ значения измеряемых величин (x_i, y_i):

$x \quad x_1=1,\quad x_2=2,\quad x_3=3,\quad x_4=5$

$y \quad y_1=3,\quad y_2=4,\quad y_3=2.5,\quad y_4=0.5$

Используя метод наименьших квадратов, требуется восстановить зависимость между двумя переменными в виде линейной функции $y=ax+b$. Найдите коэффициент корреляции и выясните тесноту связи между переменными.

7. Имеются результаты экспериментальных наблюдений за 2-мя случайными величинами X и Y в $n=4$ опытах:

$(0;-4),\quad (1;-3/2),\quad (2;0),\quad (3;3/2)$. Используя метод наименьших квадратов, опишите зависимость между указанными величинами квадратичной функцией $y=ax^2+bx+c$.

8. На основании эксперимента получены значения функции $y=y(x)$:

$(0;4),\quad (1;6),\quad (2;10)$. Пользуясь методом наименьших квадратов, представьте функцию линейной зависимостью $y=ax+b$.

9. Известны следующие экспериментальные данные об искомой зависимости $y=y(x)$:

$(0;4),\quad (1;6),\quad (2;10)$. Пользуясь методом наименьших квадратов, представьте функцию многочленом 2-ой степени $y=ax^2+bx+c$. Найдите коэффициент корреляции и выясните тесноту связи между переменными. Сравните решение с решением предыдущей задачи.

10. **З**ависимость $y = f(x)$ задана экспериментальными точками : при $x = 2, \quad 4, \quad 5, \quad 10$ функция принимает соответственно значения $y = 3, \quad 7, \quad 9, \quad 19$. Пользуясь методом наименьших квадратов, представьте зависимость степенной функцией $y = ax^b$.
Указание: предварительно необходимо линеаризовать уравнение регрессии относительно неизвестных параметров модели и переходя к новым переменным ($y = ax^b, y > 0, x > 0 \Rightarrow \ln y = \ln a + b \ln x$).

11. Пусть в результате эксперимента получены следующие $n = 4$ значения измеряемых величин (x_i, y_i):

$x: \quad x_1 = 1, \quad x_2 = 2, \quad x_3 = 3, \quad x_4 = 5$

$y: \quad y_1 = 3, \quad y_2 = 4, \quad y_3 = 2.5, \quad y_4 = 0.5$

Пользуясь методом наименьших квадратов, представьте зависимость показательной функцией $y = ab^x$. Найдите коэффициент корреляции и выясните тесноту связи между переменными.
Указание: предварительно необходимо линеаризовать уравнение регрессии относительно неизвестных параметров модели и переходя к новым переменным ($y = ab^x, y > 0 \Rightarrow \ln y = \ln a + x \ln b$).