# **ЭКОНОМЕТРИКА**

##

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Первая буквафамилии | Номер варианта | Номер задачи из части I | Номер задачи из части II |
| АБВГДЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЭЮЯ | 12345678910111213141516171819202122232425262728 |  2 3 4 5 6 7 8 910111213141512345678 91011121314 | 345678910111213141512456789101112131415 1 |

***Самовольная замена одного варианта другим не допускается.***

**Задания к контрольной работе**

ЧАСТЬ I

Используя фактические значения независимого фактора (x) и результирующей переменной (y), провести эконометрическое исследование зависимости y от x.

1. Построить поле корреляции переменных y и x.

2. Выбрать и обосновать спецификацию уравнения регрессии (использовать уравнение вида ).

3. Рассчитать коэффициенты  и  выбранного уравнения. Для этого составить систему нормальных уравнений и найти ее решения методом определителей.

4. Построить уравнение прогноза и провести содержательный анализ его коэффициентов.

5. Рассчитать коэффициент парной линейной корреляции и сделать выводы о тесноте связи между переменными построенного уравнения.

6. Провести оценку значимости коэффициентов регрессии и корреляции с помощью *t*-критерия Стьюдента (при уровне значимости =0,05).

7. Провести оценку качества построенного уравнения регрессии с помощью *F*-критерия Фишера (при уровне значимости =0,05).

8. Вычислить коэффициент детерминации и проанализировать его значение.

9. Оценить построенное уравнение через среднюю ошибку аппроксимации.

10. Используя уравнение прогноза, построенное в п. 4, выполнить точечный и интервальный прогноз значений результирующей переменной y по значениям объясняющей переменной x, указанным в условии задачи.

11. Сделать все необходимые выводы по результатам выполнения каждого из пунктов задания.

Задачи к части I

Задачи 1-2

Имеются данные (в у.е.) о размерах дохода (x) и объемах личных потребительских расходов (y) в некотором регионе:

 Задача 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Доход  | 3,8 | 4,1 | 4,2 | 4,35 | 4,5 | 4,65 | 4,75 | 4,8 | 4,85 | 4,9 |
| Потребление | 2,5 | 2,65 | 2,70 | 2,85 | 2,95 | 3,05 | 3,15 | 3,2 | 3,15 | 3,2 |

Определить объем личных потребительских расходов при размере дохода, равном 5,5 у.е.

Задача 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Доход  | 4,0 | 4,52 | 4,9 | 5,2 | 5,4 | 6,9 | 7,5 | 8,65 | 9,25 | 9,9 |
| Потребление | 1,8 | 2,05 | 2,15 | 2,85 | 3,0 | 3,1 | 3,5 | 4,2 | 4,55 | 4,9 |

Определить объем личных потребительских расходов при размере дохода, равном 10,2 у.е.

Задачи 3-4

Имеются данные о возрасте оборудования (x) (лет) и затратах на ремонт (y) (у.е.) некоторого торгового предприятия:

 Задача 3.

| Возраст оборудования |  4,1 |  5,0 |  5,2 |  6,0 |  8,3 | 10,0 |  8,2 |  7,4 |  11,0  |  6,4 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затраты на ремонт |  1,5 |  2,0 |  1,4 |  2,3 |  2,7 |  4,0 |  2,3 |  2,5 |  6,6 |  1,7 |

Определить размер затрат на ремонт при возрасте оборудования, равном 12 годам.

Задача 4.

| Возраст оборудования |  3,0 |  4,9 |  5,0 |  5,8 |  8,0 | 12,0 |  7,8 |  8,0 |  9,8  |  7,1 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затраты на ремонт |  1,2 |  2,4 |  2,0 | 2,6 |  2,7 |  6,8 |  2,7 | 2,9 |  4,6 |  2,9 |

Определить размер затрат на ремонт при возрасте оборудования, равном 2,5 годам.

Задачи 5-6

Имеются данные о затратах на рекламу ряда фирм (x) (у.е.) и количестве туристов, воспользовавшихся услугами фирмы (y) (тыс. чел.):

Задача 5.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затратынарекламу |  7,8 |  8,0 |  8,9 |  9,4 |  9,4 | 10,5 | 10,6 | 11,3 | 11,0  | 13,1 |
| Число туристов | 0,8 | 0,7 | 0,85 | 0,95 | 0,8 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 1,2 |

Определить количество туристов при затратах на рекламу, равных 14 у.е.

Задача 6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затраты на рекламу |  1,9 | 2,0 |  3,0 |  3,2 | 3,1 | 4,0 |  3,9 |  5,1 |  4,9  |  6,2 |
| Число туристов | 0,85 | 0,7 | 0,85 | 0,98 | 0,8 | 0,9 |  1,0 |  1,1 | 0,96 |  1,1 |

Определить количество туристов при затратах на рекламу, равных 1,4 у.е.

Задачи 7-8

Имеются данные (в у.е.) о среднегодовой стоимости основных фондов (x) и объеме произведенной продукции (y) ряда предприятий:

Задача 7.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость основных фондов | 2,1 | 2,5 |  2,8 | 3,0 | 3,4 | 3,55 |  4,0 | 3,85 | 4,25  | 4,5 |
| Объем продукции | 2,3 |  2,6 | 2,55 |  3,2 |  3,6 |  4,2 |  4,4 | 4,15 |  4,5 | 4,7 |

Определить объем производимой продукции при среднегодовой стоимости основных фондов, равной 5,5 у.е.

 Задача 8.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость основных фондов | 2,5 |  3,8 |  4,1 |  4,7 |  6,0 |  6,9 |  7,8 |  8,7 |  8,6  |  8,9 |
| Объем продукции | 2,8 | 4,0 |  4,7 |  4,9 | 6,3 | 7,5 | 8,0 |  9,3 | 10,0 | 10,1 |

Определить объем производимой продукции при среднегодовой стоимости основных фондов, равной 10,5 у.е.

Задачи 9-10

Имеются данные (в у.е.) о цене на нефть (x) и индексах акций нефтяных компаний (y):

 Задача 9.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цена на нефть |  1,75 |  1,7 | 1,85 | 1,88 |  1,9 | 1,89 | 1,95 | 1,93 |  2,0  |  1,91 |
| Индекс акций |  5,37 | 5,34 |  5,5 | 5,55 |  5,6 | 5,55 |  5,7 | 5,65 | 5,78 |  5,6 |

Определить индекс акций нефтяных компаний при цене на нефть, равной 1,3 у.е.

 Задача 10.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цена на нефть |  5,4 | 5,2 |  6,5 |  6,9 |  7,0 |  6,8 |  8,5 |  8,1 |  8,8  |  8,0 |
| Индекс акций |  2,3 | 2,37 |  2,6 | 2,65 |  2,7 |  2,5 | 2,75 |  2,6 |  2,8 |  2,65 |

Определить индекс акций нефтяных компаний при цене на нефть, равной 9,3 у.е.

Задачи 11-12

Имеются данные о зависимости материалоемкости продукции (у, кг) от размеров предприятия (выпуск продукции х, у.е.):

Задача 11.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выпуск продукции | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 150 | 120 | 250 |
| Материало-емкость | 9 | 6 | 5 | 4 | 3,7 | 3,6 | 3,5 | 6 | 7 | 3,5 |

Определить материалоемкость продукции при выпуске продукции, равном 50 у.е.

Задача 12.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выпуск продукции | 50 | 120 | 160 | 200 | 270 | 295 | 350 | 80 | 50 | 100 |
| Материало-емкость | 4 | 3 | 2 | 2 | 1,9 | 1,9 | 1,6 |  3,5 | 3,8 | 1,7 |

Определить материалоемкость продукции при выпуске продукции, равном 400 у.е.

Задачи 13-14

 Имеются данные (в у.е.) о среднемесячной заработной плате (у) и прожиточном минимуме (х):

Задача 13.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прожиточный минимум | 78 | 82 | 87 | 79 | 89 | 106 | 67 | 73 | 87 | 115 |
| Заработная плата | 133 | 148 | 134 | 154 | 162 | 195 | 139 | 152 | 162 | 173 |

Определить размер среднемесячной заработной платы при размере прожиточного минимума, равном 130 у.е.

 Задача 14.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прожиточный минимум | 100 | 105 | 110 | 98 | 110 | 131 | 90 | 98 | 111 | 140 |
| Заработная плата | 180 | 205 | 178 | 200 | 205 | 230 | 185 | 207 | 185 | 220 |

Определить размер среднемесячной заработной платы при размере прожиточного минимума, равном 150 у.е.

Задача 15

 Имеются данные о доле дохода, направленной на прирост сбережений во вкладах (у, % ) и среднемесячной заработной плате (х, у.е.):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Заработная плата | 289 | 334 | 300 | 343 | 356 | 289 | 341 | 327 | 355 | 381 |
| Доля дохода во вкладах | 6,9 | 8,7 | 6,4 | 8,4 | 6,0 | 9,4 | 11,0 | 6,4 | 9,0 | 8,6 |

Определить размер доли дохода, направленной на прирост сбережений во вкладах, при среднемесячной заработной плате, равной 400 у.е.

**ЧАСТЬ II**

Используя фактические значения независимых переменных (x1 и x2) и результирующего показателя (y), провести эконометрическое исследование зависимости y от x1 и x2:

1. Выбрать в качестве уравнения взаимосвязи переменных x1, x2 и y линейное регрессионное уравнение вида .

2. Найти коэффициенты парной корреляции факторов и построить матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделать выводы о связи переменных уравнения регрессии

3. Рассчитать коэффициенты , и  выбранного уравнения. Для этого составить систему нормальных уравнений и найти ее решение методом определителей. Построить модель прогноза.

4. Вычислить индекс множественной корреляции.

5. Оценить качество построенного уравнения:

а) определить значимость коэффициентов регрессии с помощью *t*-критерия Стьюдента (при уровне значимости =0,05);

б) с помощью *F*-критерия Фишера оценить статистическую надежность построенного уравнения (при уровне значимости =0,05);

в) рассчитать частные критерии Фишера и оценить целесообразность включения в построенное уравнение фактора *x*1 после фактора *x*2 и фактора *x*2 после фактора *x*1;

г) оценить значимость коэффициентов при переменных *x*1 и *x*2  уравнения через значения частных критериев Фишера. Сравнить полученные результаты с результатами оценки значимости коэффициентов по критерию Стьюдента (п. 5а).

6. Рассчитать средние коэффициенты эластичности и с их помощью оценить степень влияния независимых переменных *x*1 и *x*2  на зависимую переменную *у*.

7. Построить частные уравнения регрессии.

8. Рассчитать частные коэффициенты эластичности. Оценить степень влияния независимых переменныхна зависимый показатель *у*.

9. Сделать все необходимые выводы по результатам выполнения каждого из пунктов задания.

Задачи к части II

Задачи 1-2

 Имеются данные (в у.е.) о среднегодовой стоимости основных фондов (x1), оборотных средств (x2) и объеме произведенной продукции (y) ряда предприятий:

Задача 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость основных фондов | 11,9 | 2,8 | 1,7 | 11,4 | 3,7 | 12,4 | 5,0 | 5,6 | 16,6 | 10,4 |
| Стоимость оборотных средств | 10,5 | 5,6 | 2,5 | 3,6 | 3,7 | 4,2 | 6,3 | 2,7 | 5,0 | 5,8 |
| Объем продукции | 101,2 | 28,3 | 16,1 | 72 | 30,5 | 79,4 | 43,3 | 38,2 | 104,7 | 72,5 |

 Задача 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость основных фондов | 15,4 | 2,6 | 1,6 | 12,0 | 3,7 | 11,5 | 14,1 | 5,6 | 2,4 | 16,4 |
| Стоимость оборотных средств | 10,7 | 4,3 | 3,5 | 5,4 | 3,7 | 3,6 | 4,3 | 2,7 | 3,7 | 5,1 |
| Объем продукции | 165 | 37,5 | 24,1 | 115 | 40,3 | 105 | 127 | 50,8 | 33,3 | 145,3 |

Задачи 3-4

 Имеются данные (в у.е.) о среднегодовой стоимости основных фондов (x1), затратах на 1 руб. произведенной продукции (x2) и прибыли (y) ряда предприятий:

Задача 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость основных фондов | 4,3 | 3,9 | 4,3 | 5,9 | 4,9 | 5,9 | 4,4 | 4,0 | 5,4 | 6,2 |
| Затраты на 1 руб. продукции | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,77 | 0,8 | 0,78 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,73 |
|  Прибыль | 20,1 | 18,1 | 25 | 37,5 | 26,2 | 36 | 21,7 | 22 | 30,5 | 41,5 |

Задача 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость основных фондов | 3,0 | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 5,1 | 5,5 | 6,0 | 6,1 | 4,4 | 6,5 |
| Затраты на 1 руб. продукции | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,87 | 0,8 | 0,79 | 0,75 | 0,72 | 0,82 | 0,7 |
| Прибыль | 2,1 | 9 | 10,5 | 13,2 | 16,9 | 19,4 | 21,9 | 24 | 13,2 | 25,8 |

Задачи 5-6

 Имеются данные (в у.е.) о доходах (x1), стоимости имущества (x2) и накоплениях (y) ряда семей:

Задача 5.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Доход | 3,0 | 3,2 | 3,2 | 4,1 | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,7 | 5,4 | 5,5 |
| Стоимость имущества | 1,5 | 8,8 | 6,2 | 5,52 | 6,0 | 4,45 | 3,65 | 4,3 | 3,6 | 3,7 |
| Накопления | 50,2 | 25,3 | 33,4 | 50 | 48,1 | 56,5 | 63,9 | 66 | 80,1 | 79,8 |

Задача 6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Доход | 1,5 | 1,7 | 1,6 | 2,12 | 2,0 | 2,0 | 2,35 | 2,4 | 2,8 | 2,9 |
| Стоимость имущества | 0,6 | 4,0 | 3,0 | 2,8 | 3,2 | 2,2 | 1,8 | 2,2 | 1,6 | 1,9 |
| Накопления | 16 | 9,5 | 10,5 | 14,9 | 12,9 | 16,1 | 19,3 | 18,8 | 22,7 | 23,8 |

Задачи 7-8

 Имеются данные (в у.е.) о мощности зерноуборочных комбайнов (x1), количестве вносимых удобрений (x2) и урожайности зерновых культур (y) ряда районов:

Задача 7.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мощность комбайнов | 2,5 | 2,2 | 0,4 | 0,68 | 2,4 | 3,42 | 9,36 | 0,6 | 0,09 | 1,4 |
| Количество удобрений | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,42 | 0,4 | 1,37 | 0,39 | 0,1 | 0,43 | 1,0 |
| Урожайность | 24 | 21,2 | 11,1 | 13,5 | 24 | 31,9 | 62 | 10,9 | 10,1 | 20,4 |

Задача 8.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мощность комбайнов | 0,5 | 0,3 | 1,6 | 0,08 | 1,65 | 4,63 | 3,5 | 2,2 | 8,1 | 1,7 |
| Количество удобрений | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,73 | 0,2 | 0,45 | 1,35 | 0,3 | 0,25 | 0,85 |
| Урожайность | 7,1 | 6 | 9,9 | 6,5 | 11,1 | 22,8 | 19,9 | 12,8 | 35,2 | 13 |

Задачи 9-10

 Имеются данные (в у.е.) о мощности пласта (x1), уровне механизации работ (x2) и объеме добычи угля (y) ряда шахт:

 Задача 9.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мощность пласта | 7,6 | 9,8 | 9,1 | 10,8 | 11,6 | 12,5 | 11,3 | 7,6 | 10,1 | 8,5 |
| Уровень механизации | 4,9 | 8,3 | 4,7 | 8,2 | 8,5 | 10,0 | 8,2 | 6,7 | 6,5 | 3,5 |
| Объем добычи | 75 | 100,2 | 86,1 | 107 | 114,8 | 127,5 | 113 | 80,4 | 97,6 | 76,5 |

 Задача 10.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мощность пласта | 8,4 | 9,4 | 8,8 | 11,3 | 14,1 | 11,5 | 10,5 | 9,8 | 8,2 | 8,3 |
| Уровеньмеханизации | 8,4 | 6,4 | 3,7 | 8,1 | 10,0 | 6,7 | 8,4 | 8,2 | 4,9 | 3,7 |
| Объем добычи | 100 | 103 | 89,4 | 124,3 | 155,1 | 122,1 | 119,4 | 111,8 | 86,9 | 84,2 |

 Задачи 11-12

 Имеются данные (в у.е.) о стоимости основных фондов (x1), численности рабочих (x2) и выпуске продукции (y):

Задача 11.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выпуск продукции | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 12 | 12 | 14 |
| Стоимость основных фондов | 3,9 | 3,7 | 3,8 | 5,4 | 5,3 | 6 | 6,8 | 8 | 8,1 | 9,6 |
| Численность рабочих | 10 | 15 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 28 | 30 | 32 |

Задача 12.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выпуск продукции | 7 | 7 | 8 | 8 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Стоимость основных фондов | 3,9 | 4 | 4,8 | 4,8 | 6,8 | 6,4 | 7,2 | 8,2 | 8,5 | 9 |
| Численность рабочих | 14 | 16 | 19 | 20 | 21 | 22 | 24 | 28 | 33 | 36 |

Задачи 13-14

 Имеются данные (в у.е.) о стоимости основных фондов (x1), оборотных средств (x2) и валовом доходе торгового предприятия (y):

Задача 13.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Валовой доход | 203 | 63 | 45 | 113 | 121 | 88 | 110 | 56 | 80 | 237 |
| Стоимость основных фондов | 118 | 28 | 17 | 50 | 56 | 102 | 116 | 124 | 114 | 154 |
| Стоимость оборотных средств | 105 | 56 | 54 | 63 | 28 | 50 | 54 | 42 | 36 | 106 |

Задача 14.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Валовой доход | 80 | 170 | 240 | 90 | 65 | 115 | 100 | 125 | 110 | 42 |
| Стоимость основных фондов | 110 | 120 | 150 | 115 | 120 | 117 | 120 | 60 | 52 | 20 |
| Стоимость оборотных средств | 40 | 80 | 100 | 30 | 35 | 50 | 50 | 40 | 75 | 55 |

Задача 15

Имеются данные (в у.е.) об удое на корову (x1), среднегодовом поголовье (x2) и уровне рентабельности животноводства (y):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень рентабельности | 8,9 | 11 | -10,7 | 21,7 | -8,1 | 14 | -0,8 | 14,9 | 10,3 | -3,5 |
| Удой на 1 корову | 17,1 | 26,4 | 0,97 | 20,4 | 19,5 | 28,9 | 17,5 | 23,1 | 23,7 | 14,6 |
| Среднегодовоепоголовье  | 4,7 | 7,8 | 2,3 | 12,2 | 4,3 | 8,9 | 3,6 | 9,3 | 11 | 2,9 |

**ЛИТЕРАТУРА**

*Доугерти К.* Введение в эконометрику. − М.: Финансы и статистика, 1999.

*Елисеева И.И., Юзбашев М.М.* Общая теория статистики. − М.: Финансы и статистика, 2001.

*Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н.* Математические методы в экономике: Учебник. − М.: Дело и сервис, 1999.

*Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А.* Эконометрика. Начальный курс: Учеб. пособие. − М.: Дело, 1998.

*Мардас А.Н.* Эконометрика: Учеб. пособие. −С-Пб.: Питер, 2001.

Практикум по эконометрике / Под ред. Елисеевой И.И. − М.: Финансы и статистика, 2004.

Статистика: Курс лекций / Под ред. Ионина В.Г. − Новосибирск: НГАЭиУ, − М.: ИНФРА-М, 2000.

Эконометрика: Учебник / Под ред. Елисеевой И.И. − М.: Финансы и статистика, 2004.

Приложение 1

Определитель матрицы

Определителем квадратной матрицы *второго порядка* называется число, вычисляемое по формуле:

 .

Пример 1. Определитель матрицы  равен .

Определителем квадратной матрицы *третьего порядка*  называется число, вычисляемое по формуле:

.

*Пример 2.* Определитель матрицы  равен

 .

Приложение 2

Критические значения функции распределения Стьюдента

tкр(α, N-(n+1))

|  |  |
| --- | --- |
| N – (n+1) |   |
|  | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| 1 | 12,705 | 31,82 | 63,657 |
| 2 | 4,303 | 6,965 | 9,925 |
| 3 | 3,182 | 4,541 | 5,841 |
| 4 | 2,776 | 3,747 | 4,604 |
| 5 | 2,571 | 3,365 | 4,032 |
| 6 | 2,447 | 3,143 | 3,707 |
| 7 | 2,365 | 2,998 | 3,499 |
| 8 | 2,306 | 2,896 | 3,355 |
| 9 | 2,262 | 2,821 | 3,250 |
| 10 | 2,228 | 2,764 | 3,169 |
| 15 | 2,131 | 2,602 | 2,947 |
| 20 | 2,086 | 2,528 | 2,845 |
| 30 | 2,042 | 2,457 | 2,750 |
| 60 | 2,000 | 2,390 | 2,660 |
| 120 | 1,978 | 2,345 | 2,617 |
| ∞ | 1,960 | 2,326 | 2,576 |

Приложение 3

Критические значения функции распределения Фишера

Fкр(n, N-(n+1))

α = 0,05

|  |  |
| --- | --- |
| N − (n+1) | N |
|  | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| 1 | 161,4 | 199,5 | 215,7 | 230,1 | 236,8 | 240,5 |
| 2 | 18,51 | 19,00 | 19,16 | 19,29 | 19,35 | 19,38 |
| 3 | 10,13 | 9,55 | 9,28 | 9,01 | 8,89 | 8,81 |
| 5 | 6,60 | 5,77 | 5,41 | 5,05 | 4,88 | 4,77 |
| 7 | 5,59 | 4,74 | 4,35 | 3,97 | 3,78 | 3,68 |
| 9 | 5,12 | 4,26 | 3,86 | 3,48 | 3,29 | 3,18 |
| 10 | 4,97 | 4,10 | 3,71 | 3,33 | 3,14 | 3,02 |
| 15 | 4,54 | 3,68 | 3,29 | 2,90 | 2,70 | 2,56 |
| 20 | 4,35 | 3,49 | 3,10 | 2,71 | 2,51 | 2,39 |
| 40 | 4,09 | 3,23 | 2,83 | 2,45 | 2,25 | 2,12 |
| ∞ | 3,84 | 2,99 | 2,60 | 2,21 | 2,01 | 1,88 |

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение ……………………………………………………………………….3

Методические указания по выполнению контрольной работы …………….5

Задание к контрольной работе ……………………………………………….10

Часть I ………………………………………………………………..…10

Задачи к части I ………………………………………………………...11

Часть II…………………………………………………………….…….16

Задачи к части II ………………………………………………………..17

Литература. …………………………………………………………………....22

Приложение 1. Определитель матрицы ……………………………………..23

Приложение 2. Критические значения функции распределения

 Стьюдента …………………………………………………….24

Приложение 3. Критические значения функции распределения

 Фишера………………………………………………………..25