

Форма оценочного материала для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Эконометрика

| | |
|-----------------------------|---|
| Код, направление подготовки | 38.05.01 Экономическая безопасность |
| Направленность (профиль) | Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности |
| Форма обучения | очная |
| Кафедра-разработчик | Экономических и учетных дисциплин |
| Выпускающая кафедра | Экономических и учетных дисциплин |

Типовые задания для контрольной работы:

3 семестр

Задача 1

Представлен ряд данных:

| | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|
| X | 8,2 | 4,2 | 12,9 | 9,7 | 7,1 | 5,5 |
| Y | 19,2 | 12,7 | 22,9 | 17,3 | 14,9 | 14,2 |

Найти значение коэффициента корреляции. Выполнить проверку значимости коэффициента корреляции для уровня значимости $\alpha = 0,05$. Сделать выводы.

Задача 2

По данным задачи 1 дать интервальную оценку истинного значения коэффициента корреляции для генеральной совокупности с помощью преобразования Фишера для уровня значимости $\alpha = 0,05$. Сделать выводы.

Задача 3

Представлен ряд данных:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|
| X | 5 | 2 | 6 | 3 | 8 | 9 | 5 | 12 | 8 | 8 | 16 | 14 | 12 | 18 | 17 |
| Y | 58 | 39 | 51 | 45 | 69 | 66 | 60 | 78 | 72 | 75 | 140 | 114 | 96 | 127 | 119 |

Найти значение коэффициента корреляции. Выполнить проверку значимости коэффициента корреляции для уровня значимости $\alpha = 0,01$. Сделать выводы. Дать интервальную оценку истинного значения коэффициента корреляции для генеральной совокупности с помощью преобразования Фишера для уровня значимости $\alpha = 0,01$. Сделать выводы. Сравнить результаты задач 3 и 2. Сделать выводы.

Задача 4

По данным задачи 3 выполнить проверку верности гипотезы о равенстве значения истинного коэффициента корреляции для генеральной совокупности соответствующему значению ρ_0 при уровне значимости $\alpha = 0,01$:

- а) при $\rho_0 = 0,8$;
- б) при $\rho_0 = 0,75$;
- в) при $\rho_0 = 0,99$.

Задача 5

Из генеральной совокупности неизвестного размера случайным образом отобрали три выборочные совокупности объектов, обладающих двумя признаками X и Y, между которыми может быть прослежена корреляционная связь:

| Номер объекта | Выборка 1 | | Выборка 2 | | Выборка 3 | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Y ₁ | X ₁ | Y ₂ | X ₂ | Y ₃ | X ₃ |
| 1 | 25 | 2,3 | 16 | 1,8 | 11 | 1,2 |
| 2 | 19 | 2,8 | 18 | 2,1 | 19 | 1,7 |
| 3 | 31 | 3,4 | 27 | 2,8 | 25 | 2,5 |
| 4 | 30 | 3,1 | 21 | 2,5 | 20 | 2,3 |
| 5 | 28 | 2,9 | 20 | 1,9 | 13 | 1,8 |
| 6 | 17 | 2,2 | 22 | 2,4 | 27 | 3,1 |
| 7 | 24 | 3,7 | 29 | 3,1 | 31 | 3,5 |
| 8 | 26 | 3,5 | 34 | 3,2 | 28 | 3,6 |
| 9 | 38 | 3,9 | 36 | 3,4 | 16 | 2,2 |
| 10 | 41 | 4,6 | 42 | 3,8 | 15 | 1,8 |
| 11 | | | 40 | 3,7 | 30 | 3,5 |
| 12 | | | 35 | 3,2 | 20 | 2,4 |
| 13 | | | 38 | 3,5 | 17 | 1,9 |
| 14 | | | 29 | 3,6 | 16 | 1,8 |
| 15 | | | 33 | 2,9 | 10 | 1,1 |
| 16 | | | | | 44 | 3,9 |
| 17 | | | | | 38 | 3,8 |
| 18 | | | | | 37 | 3,9 |
| 19 | | | | | 31 | 3,5 |
| 20 | | | | | 26 | 3,1 |

Проверить гипотезу об однородности генеральной совокупности для уровня значимости $\alpha = 0,05$ с помощью статистики Фишера по критерию χ^2 . Сделать выводы.

Задача 6

Представлены данные по трем признакам:

| | X ₁ | X ₂ | X ₃ |
|--|----------------|----------------|----------------|
| | 12 | 48 | 146 |
| | 8 | 56 | 149 |
| | 6 | 61 | 183 |
| | 5 | 64 | 172 |
| | 9 | 77 | 190 |
| | 13 | 42 | 137 |
| | 18 | 45 | 130 |
| | 24 | 41 | 124 |
| | 22 | 38 | 145 |
| | 25 | 35 | 139 |
| | 23 | 33 | 114 |
| | 31 | 28 | 127 |

Построить корреляционную матрицу. Выполнить расчет частных коэффициентов корреляции при устранении влияния каждого фактора по отдельности. Построить матрицу частных коэффициентов корреляции. На основе сравнения двух матриц сделать выводы. Может ли идти речь о ложной корреляции между какими-либо факторами?

Задача 7

По данным задачи 6 найти три значения множественных коэффициентов корреляции для каждого фактора при условии совместного влияния на него двух остальных факторов.

Задача 8

Имеется два ряда данных. Найти:

- 1) коэффициенты парной линейной регрессии;
- 2) несмещенную оценку дисперсии остатков;
- 3) величины TSS, ESS, RSS;
- 4) стандартные ошибки коэффициентов регрессии;
- 5) критическое значение t-статистики при $\alpha = 0,01$;
- 6) расчетные значения t-статистики коэффициентов регрессии;
- 7) нижние и верхние оценки доверительных интервалов теоретических коэффициентов регрессии;
- 8) коэффициент детерминации;
- 9) коэффициент корреляции;
- 10) расчетное значение F-статистики для коэффициента детерминации;
- 11) критическое значение F-статистики для коэффициента детерминации при $\alpha = 0,01$;
- 12) нижние и верхние оценки доверительного интервала для прогнозного значения переменной Y при прогнозируемом значении переменной X в размере $x_p = 175$.

| X | Y |
|-----|------|
| 85 | 574 |
| 63 | 512 |
| 98 | 776 |
| 101 | 632 |
| 87 | 547 |
| 94 | 912 |
| 105 | 892 |
| 99 | 703 |
| 112 | 788 |
| 128 | 1052 |
| 106 | 941 |
| 134 | 1325 |
| 131 | 1396 |
| 118 | 1107 |
| 123 | 974 |
| 115 | 1284 |
| 139 | 1278 |
| 145 | 1496 |
| 131 | 1547 |
| 156 | 1750 |

Задача 9

Имеются данные по 25 наблюдениям. Представить данные в матричной форме. Найти вектор столбец коэффициентов регрессии B, используя операции с матрицами и векторами и построив все вспомогательные матрицы. Выполнить расчет предсказанных значений Y и случайных отклонений, используя результаты операций с матрицами. Определить величины RSS и дисперсии случайных отклонений. Построить ковариационную матрицу для остатков. Определить стандартные ошибки коэффициентов регрессии, опираясь на значения диагональных элементов ковариационной матрицы. Выполнить проверку расчетов в матричном формате через применение функции «Регрессия» из пакета анализа данных. Установить соответствие между результатами расчетов двумя способами по ключевым показателям. Уровень значимости принять 0,05.

| N п/п | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | Y |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| 1 | 2 | 165 | 0,12 | 19 | 562 | 2457 |
| 2 | 16 | 133 | 0,5 | 15 | 486 | 1986 |
| 3 | 3 | 102 | 0,24 | 26 | 412 | 1845 |
| 4 | 5 | 96 | 0,35 | 87 | 457 | 2123 |
| 5 | 19 | 184 | 0,8 | 145 | 434 | 2690 |

| | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|------|
| 6 | 27 | 227 | 0,4 | 95 | 408 | 2374 |
| 7 | 11 | 186 | 0,3 | 34 | 396 | 2980 |
| 8 | 10 | 153 | 1,2 | 88 | 427 | 3516 |
| 9 | 25 | 281 | 1,3 | 112 | 385 | 3147 |
| 10 | 32 | 294 | 1,5 | 123 | 371 | 3259 |
| 11 | 45 | 327 | 2,1 | 156 | 401 | 3995 |
| 12 | 48 | 479 | 2,3 | 169 | 362 | 4283 |
| 13 | 37 | 511 | 2,2 | 239 | 359 | 4546 |
| 14 | 54 | 486 | 2,9 | 258 | 376 | 4913 |
| 15 | 52 | 563 | 3,6 | 350 | 325 | 5128 |
| 16 | 69 | 644 | 3,8 | 367 | 308 | 4935 |
| 17 | 68 | 680 | 4,9 | 394 | 281 | 5476 |
| 18 | 60 | 601 | 4,1 | 408 | 264 | 5623 |
| 19 | 57 | 545 | 5,9 | 426 | 318 | 5877 |
| 20 | 74 | 796 | 5,5 | 458 | 243 | 6305 |
| 21 | 76 | 830 | 5,6 | 492 | 207 | 6864 |
| 22 | 73 | 806 | 4,8 | 531 | 185 | 7451 |
| 23 | 70 | 774 | 5,7 | 546 | 156 | 8942 |
| 24 | 89 | 782 | 6,1 | 509 | 184 | 8327 |
| 25 | 81 | 851 | 6,8 | 578 | 173 | 8571 |

Задача 10

На основе данных задачи 9 выполнить проверку гипотезы о равенстве двух коэффициентов детерминации при условии исключения одной, двух, трех и четырех объясняющих переменных. Использовать сравнение соответствующих расчетных и критических значений F-статистик. Сделать выводы о допустимости или недопустимости исключения соответствующего количества объясняющих переменных. Уровень значимости принять 0,05.

4 семестр

Задача 1

Имеется временной ряд данных. Выполнить проверку ряда на автокорреляцию остатков с помощью теста Дарбина-Уотсона отдельно для уровня значимости 0,05 и 0,01. Сделать выводы. Построить график остатков для временного ряда. Построить корреляционное поле на основе данных об остатках e_t (ось Y) и e_{t-1} (ось X), добавить линию тренда, уравнение регрессии и определить значение коэффициента детерминации.

| Год | X ₁ | X ₂ | Y |
|------|----------------|----------------|----|
| 2011 | 30 | 20 | 65 |
| 2012 | 23 | 27 | 62 |
| 2013 | 34 | 28 | 70 |
| 2014 | 31 | 21 | 64 |
| 2015 | 17 | 23 | 52 |
| 2016 | 36 | 24 | 68 |
| 2017 | 38 | 20 | 68 |
| 2018 | 40 | 26 | 72 |
| 2019 | 37 | 27 | 71 |
| 2020 | 34 | 24 | 69 |
| 2021 | 38 | 30 | 74 |

Задача 2

Используя данные задачи 1, выполните авторегрессионное преобразование первого порядка. Коэффициент авторегрессии первого порядка определите на основе статистики Дарбина-Уотсона.

Построить график остатков v_t для временного ряда после авторегрессионного преобразования. Сравнить с графиком остатков до авторегрессионного преобразования. Сделать выводы. Сформируйте новый временной ряд с преобразованными переменными X_1^* , X_2^* , Y^* без использования поправки Прайса-Винстена. Определите коэффициенты регрессии и стандартные ошибки коэффициентов по преобразованным данным. Выполните последние действия при условии использования поправки Прайса-Винстена для первого наблюдения. Сравните значения коэффициентов и их стандартных ошибок до и после авторегрессионного преобразования. Сделайте выводы.

Задача 3

Имеется ряд данных. Выполнить проверку на наличие автокорреляции остатков с помощью теста Дарбина-Уотсона при уровне значимости 0,05 и 0,01. Сделать выводы. Построить корреляционное поле для переменных X и Y , добавить линию тренда, уравнение регрессии и определить значение коэффициента детерминации. Построить корреляционное поле на основе данных об остатках e_t (ось Y) и e_{t-1} (ось X), добавить линию тренда, уравнение регрессии и определить значение коэффициента детерминации. Выполните авторегрессионное преобразование первого порядка и приняв в качестве коэффициента авторегрессии коэффициент корреляции между рядами e_t и e_{t-1} . Сформируйте новый временной ряд с преобразованными переменными X^* , Y^* с использованием поправки Прайса-Винстена. Выполните оценку коэффициентов регрессии и их стандартных ошибок по преобразованным данным. Сформируете ряд прогнозных значений $Y^{*\wedge}$. Сделайте выводы.

| № п/п | X | Y |
|-------|----|-----|
| 1 | 8 | 14 |
| 2 | 6 | 31 |
| 3 | 2 | 7 |
| 4 | 15 | 12 |
| 5 | 36 | 56 |
| 6 | 11 | 34 |
| 7 | 9 | 10 |
| 8 | 7 | 8 |
| 9 | 3 | 29 |
| 10 | 8 | 46 |
| 11 | 26 | 95 |
| 12 | 54 | 118 |
| 13 | 81 | 176 |
| 14 | 72 | 184 |
| 15 | 46 | 143 |
| 16 | 39 | 109 |
| 17 | 25 | 96 |
| 18 | 17 | 107 |
| 19 | 5 | 83 |
| 20 | 13 | 49 |

Задача 4

На основе исходных данных задачи 3 выполните оценку автокорреляции первого порядка на основе теста Бройша-Годфри. Рассчитайте общий и модифицированный множители Лагранжа, критическое значение статистики χ^2 , критическое значение F-статистики, величину p-value. Уровень значимости принять 0,05. Сделать выводы.

Задача 5

Имеется ряд данных. Выполните расчет параметров множественной регрессии. Выполните оценку автокорреляции остатков отдельно первого порядка, второго порядка, третьего порядка и четвертого порядка на основе теста Бройша-Годфри. Рассчитайте общий и модифицированный множители Лагранжа для авторегрессии каждого порядка, критические значения статистики χ^2 , критические

значения F-статистики, величины p-value. Уровень значимости принять 0,05. Сделать выводы по авторегрессии каждого порядка.

| N п/п | Y | X ₁ | X ₂ | X ₃ |
|-------|----|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 258 | 0,5 | 183 |
| 2 | 8 | 563 | 0,8 | 144 |
| 3 | 14 | 841 | 0,97 | 135 |
| 4 | 10 | 954 | 0,85 | 158 |
| 5 | 26 | 1256 | 1,15 | 126 |
| 6 | 32 | 1113 | 2,07 | 114 |
| 7 | 30 | 1369 | 1,93 | 129 |
| 8 | 27 | 1287 | 1,25 | 105 |
| 9 | 21 | 1093 | 1,43 | 95 |
| 10 | 39 | 1587 | 2,49 | 91 |
| 11 | 35 | 1475 | 2,16 | 99 |
| 12 | 48 | 1854 | 2,95 | 74 |
| 13 | 59 | 2145 | 3,71 | 72 |
| 14 | 55 | 2011 | 3,48 | 71 |
| 15 | 50 | 1918 | 3,25 | 59 |
| 16 | 67 | 2462 | 4,26 | 64 |
| 17 | 73 | 2379 | 4,38 | 62 |
| 18 | 75 | 2550 | 5,08 | 42 |
| 19 | 65 | 2695 | 4,94 | 45 |
| 20 | 62 | 2209 | 5,29 | 38 |

Задача 6

На основе исходных данных задачи 1 выполнить несколько итераций авторегрессионного преобразования по методу Кохрана-Оркатта пока разность между оценками коэффициента авторегрессии ρ не будет менее 0,005.

Типовые вопросы к зачету:

3 семестр

1. Понятие эконометрики. Цели и задачи, объект и предмет эконометрики. Эконометрические модели
2. Этапы эконометрического анализа
3. Измерительные шкалы в эконометрике. Сильные и слабые шкалы.
4. Основные модели и методы эконометрического анализа.
5. Понятие корреляционного анализа. Функциональные, стохастические, корреляционные связи. Корреляционное поле.
6. Коэффициент корреляции К. Пирсона. Свойства коэффициента.
7. Проверка статистической значимости коэффициента корреляции. Нулевая и альтернативная гипотезы.
8. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
9. Интервальная оценка коэффициента корреляции. Доверительный интервал. Преобразование Р. Фишера.
10. Проверка гипотез о значении истинного значения коэффициента корреляции и об однородности генеральной совокупности. Критерий χ^2 .
11. Частная и множественная корреляция. Корреляционная матрица.

12. Ранговая корреляция. Коэффициенты Спирмена и Кендалла.
13. Таблицы сопряженности и критерий χ^2 .
14. Сущность линейной регрессии. Теоретическое и эмпирическое уравнения регрессии.
15. Метод наименьших квадратов (МНК).
16. Условия Гаусса-Маркова для МНК. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок по МНК.
17. Проверка точности и статистической значимости коэффициентов парной линейной регрессии. Стандартные ошибки коэффициентов регрессии.
18. Сущность показателей TSS, ESS и RSS и их соотношение.
19. Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации.
20. Прогнозирование значений зависимой переменной с помощью регрессионной модели.
21. Сущность множественной линейной регрессии. Число степеней свободы.
22. Расчет коэффициентов множественной линейной регрессии методами матричной алгебры.
23. Дисперсии и стандартные ошибки коэффициентов множественной линейной регрессии.
24. Интервальные оценки коэффициентов множественной линейной регрессии. Доверительный интервал.
25. Анализ качества эмпирического уравнения множественной линейной регрессии.
26. Анализ статистической значимости коэффициента детерминации множественной линейной регрессии. F-статистика.
27. Проверка равенства двух коэффициентов детерминации.
28. Проверка гипотезы о совпадении уравнений регрессии для двух выборок. Тест Чоу.
29. Сущность автокорреляции. Положительная и отрицательная автокорреляция. Причины и последствия автокорреляции.
30. Критерий Дарбина-Уотсона.
31. Методы устранения автокорреляции. Авторегрессионное преобразование.
32. Метод Хохрана-Оркатта. Метод Хилдрета-Лу.

Типовые вопросы к экзамену:

4 семестр

1. Понятия гомоскедастичности и гетероскедастичности.
2. Методы обнаружения и смягчения проблемы гетероскедастичности. Тест ранговой корреляции Спирмена.
3. Тест Голфелда-Квандта.
4. Метод взвешенных наименьших квадратов.
5. Сущность и последствия мультиколлинеарности.
6. Методы определения мультиколлинеарности.
7. Методы устранения мультиколлинеарности.
8. Понятие нелинейной регрессии. Линеаризация.
9. Степенные модели. Производственная функция Кобба-Дугласа.
10. Обратная модель.

11. Полиномиальная и показательная модели.
12. Выбор формы модели. Ошибки спецификации.
13. Исследование остаточного члена модели.
14. Понятие и составляющие динамического ряда.
15. Моделирование тренда временного ряда.
16. Динамические модели. Лаги в моделях.
17. Оценка моделей с лагами в независимых переменных. Краткосрочный и долгосрочный мультипликатор.
18. Преобразование Койка.
19. Авторегрессионные модели. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной корректировки.
20. Полиномиально распределенные лаги Ш. Алмон.
21. Прогнозирование с помощью временных рядов.
22. Тест Чоу на устойчивость регрессионной модели. Критерии качества прогнозов.
23. Понятие фиктивных моделей. ANOVA и ANCOVA модели.
24. Сравнение двух регрессий. Тест Чоу.
25. Использование фиктивных переменных в сезонном анализе.
26. Виды систем уравнений, используемых в эконометрике.
27. Структурная и приведенная формы модели.
28. Проблема идентификации. Необходимое и достаточное условия идентифицируемости. Методы оценки параметров структурной формы модели.