ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе дисциплины

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматика и информационные технологии в управлении»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 «Эконометрика»**

Направление

38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация

Экономическая безопасность хозяйствующих субъектов

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – экономист

Формы обучения – очная

Рязань 2021

**Общие положения**

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающимися целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачета. Форма проведения зачета – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п. Решение задачи также предоставляется в письменном виде.

**Паспорт оценочных материалов по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины  (результаты по разделам) | Код контролируемойкомпетенции (или её части) | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
| 1 | *Раздел 1.* Основные понятия, определения и термины в эконометрике | ОПК-1.2 | Текущий контроль, экзамен |
| 2 | *Раздел 2.* Базовые понятия теории вероятностей и математической статистики. | ОПК-1.2 | Текущий контроль, экзамен |
| 3 | *Раздел 3.* Парная линейная регрессия. | ОПК-1.2 | Текущий контроль, экзамен |
| 4 | Раздел 4. Множественная линейная регрессия | ОПК-1.2 | Текущий контроль, экзамен |
| 5 | *Раздел 5.* Нелинейные регрессионные модели | ОПК-1.2 | Текущий контроль, экзамен |
| 6 | *Раздел 6.* Фиктивные пере- менные в регрессионных моделях | ОПК-1.2 | Текущий контроль, экзамен |
| 7 | *Раздел7.* Эконометрический анализ временных рядов | ОПК-1.2 | Текущий контроль, экзамен |

**Критерии оценивания компетенций (результатов)**

1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.

2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.

3). Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.

4). Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.

5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценка «зачтено»**выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

**Типовые контрольные задания или иные материалы**

**Вопросы к экзамену**

1. Определение и назначение эконометрики, ее место в ряду математико-статистических и экономических дисциплин.

2. Эконометрическая модель как формализованный способ представления экономических закономерностей. Виды моделей: регрессионные модели на основе панельных данных, модели временных рядов, системы одновременных уравнений.

3. Классификация переменных в эконометрических моделях.

4. Модель парной линейной регрессии, экономическая интерпретация случайной составляющей.

5. Оценивание параметров уравнения парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.

6. Статистические свойства оценок параметров уравнения парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.

7. Теорема Гаусса-Маркова.

8. Корреляционный анализ, коэффициент корреляции и его свойства.

9. Степень соответствия парной линейной регрессии имеющимся данным, коэффициент детерминации и его свойства.

10. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии методом t-статистик.

11. Экономические приложения модели парной линейной регрессии.

12. Модель множественной линейной регрессии в скалярной и векторно-матричной формах.

13. Метод наименьших квадратов для оценивания параметров уравнения множественной линейной регрессии.

14. Теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии.

15. Проверка значимости коэффициентов уравнения множественной линейной регрессии методом t-статистик.

16. Коэффициент множественной детерминации и коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.

17. Апостериорный подход для выявления существенных объясняющих переменных.

18. Априорный подход для выявления существенных объясняющих переменных.

19. Использование качественных факторов в регрессионных моделях. Фиктивные переменные.

20. Критерий Чоу для выявления влияния качественного фактора на выходную переменную.

21. Нелинейные регрессионные модели, нелинейность по переменным, линейность и нелинейность по параметрам модели. Типовые нелинейные регрессионные модели.

22. Методы линеаризации регрессионных моделей, логарифмическое преобразование.

23. Оценка производственной функции Кобба-Дугласа.

24. Временные ряды: определение, основные задачи эконометрического анализа временных рядов.

25. Выделение тренда временного ряда методом наименьших квадратов с использованием линейной и типовых нелинейных регрессионных моделей.

26. Точечный и интервальный прогнозы временного ряда по выделенному тренду.

27. Сезонная составляющая временного ряда. Выделение сезонной составляющей с применением фиктивных переменных.

28. Сезонная составляющая временного ряда. Выделение сезонной составляющей с помощью гармонических функций.

29. Точечный и интервальный прогнозы временного ряда при наличии сезонной составляющей.

**Перечень практических занятий и вопросов для контроля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел дисциплины | Название практических занятийи вопросы для контроля |
| 1 | Базовые по-нятия теории вероятностей и математи-ческой статистики. | Специальные случайные величины, применяемые в эконометрике.  1. Стандартная гауссовская величина.  2. χ2-распределение.  3. Распределение Стьюдента. Критические точки распределения Стьюдента, их вычисление в пакете Excel.  4. Распределение Фишера. Критические точки распределения Фишера, их вычисление в пакете Excel. |
| 2 | Парная линейная регрессия | Исследование зависимости объема товарной продукции предприятий от стоимости основных фондов: этапы спецификации и параметризации.  1. Разделите исходные данные на зависимую (эндогенную) и объясняющую (экзогенную) переменные.  2. C какой целью строится корреляционное поле, в чем заключается этап спецификации ?  3. В чем заключается этап параметрификации? Какова идея метода наименьших квадратов?  4. Почему точки корреляционного поля имеют разброс относительно линии регрессии? Какие неучтенные факторы могут иметь место в данной задаче?  5. Сформулируйте экономический смысл коэффициента, стоящего перед объясняющей переменной. |
| 3 | Парная линейная регрессия | Исследование зависимости объема товарной продукции предприятий от стоимости основных фондов: корреляционный анализ исходных данных, коэффициенты корреляции и детерминации.  1. Как по исходным данным вычисляются оценки их средних значений и дисперсий, ковариация и коэффициент корреляции?  2. Какая информация содержится в знаке и модуле коэффициента корреляции?  3. Как по исходным данным и уравнению регрессии вычислить коэффициент детерминации? Запишите две эквивалентные формулы для коэффициента детерминации?  4. Какая информация содержится в коэффициенте детерминации?  5. Какова связь между коэффициентами корреляции и детерминации? |
| 4 | Парная линейная регрессия | Исследование зависимости объема товарной продукции предприятий от стоимости основных фондов: векторно-матричнаяя форма парной линейной регрессии.  1. Каким образом формируется векторно-матричная модель исходных данных?  2. Покажите схему векторно-матричных вычислений при проведении эконометрического исследования.  3. Особенности векторно-матричных вычисленийв пакете Excel. |
| 5 | Парная линейная регрессия | Исследование зависимости объема товарной продукции предприятий от стоимости основных фондов: этап верификации; построение доверительного интервала для выходной переменной.  1. Раскройте содержание этапа верификации.  2. Из каких шагов состоит процедура определения статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии?  3. Поясните понятия стандартных ошибок, t-статистик, числа степеней свободы, уровня значимости.  4. Табличный и компьютерный (в пакетах Excel, Mathcad) способы вычисления критических точек распределения Стьюдента.  5. Поясните вероятностный характер доверительного интервала.  6. Каким образом ширина доверительного интервала зависит от выбранного уровня значимости?  7. Каким образом используется доверительный интервал для прогнозирования выходной переменной? |
| 6 | Множествен-ная линейная регрессия | Исследование зависимости объема товарной продукции предприятий от стоимости основных фондов и численности работников: апостериорный подход.  1. Каким образом формируется векторно-матричная модель исходных данных?  2. Покажите схему векторно-матричных вычислений при проведении эконометрического исследования.  3. В чем состоит суть апостериорного подхода к отбору существенных объясняющих переменных? |
| 7 | Множествен-ная линейная регрессия | Исследование зависимости объема товарной продукции предприятий от стоимости основных фондов и численности работников: априорный подход.  1. В чем состоит суть априорного подхода к отбору существенных объясняющих переменных?  2. Вычисление и анализ корреляционной матрицы исходных данных.  3. Объясните понятие мультиколлинеарности. Как устраняются последствия мультиколлинеарности? |
| 8 | Множествен-ная линейная регрессия | Выполнение индивидуальных заданий, обсуждение результатов. |
| 9 | Нелинейные регрессион-ные модели | Использование типовых нелинейных моделей в практическом эконометрическом исследовании: нелинейные модели линейные по параметрам.  1. Покажите схему применения полиномов 2-го и 3-го порядков в качестве уравнения регрессии.  2. Какова сфера применения гиперболической регрессионной модели? Как выглядит векторно-матричная форма ее использования?  3. Покажите схему применения логарифмической модели в регрессионном анализе. |
| 10 | Нелинейные регрессион-ные модели | Использование типовых нелинейных моделей в практическом эконометрическом исследовании: нелинейные модели нелинейные по параметрам.  1. В чем состоит особенность применения степенной модели в качестве уравнения регрессии? Как в этом случае проводится линеаризация исходной модели? Как вычисляется коэффициент детерминации для степенной модели?  2. В чем состоит особенность применения показательной модели в качестве уравнения регрессии? Как в этом случае вычисляется коэффициент детерминации?  3. Экспоненциальная модель как частный случай показательной модели. |
| 11 | Нелинейные регрессион-ные модели | Использование типовых нелинейных моделей в практическом эконометрическом исследовании: нелинейные модели нелинейные по параметрам.   1. В чем состоит особенность применения логистической модели в качестве уравнения регрессии? 2. Как в этом случае проводится линеаризация? 3. Как вычисляется коэффициент детерминации для логистической модели? |
| 12 | Фиктивные переменные в регрессион-ных моделях | Исследование зависимости оплаты труда от стажа работы и уровня образования.  1. Как определяется количество фиктивных переменных в конкретном эконометрическом исследовании?  2. Схема применения критерия Чоу для определения влияния качественного фактора на выходную переменную.  3. Табличный и компьютерный (в пакетах Excel, Mathcad) способы вычисления критической точки распределения Фишера.  4. Приведите наиболее общую регрессионную модель с одной количественной и одной фиктивной объясняющими переменными. На какие конкретные виды уравнений регрессии может распадаться эта общая модель? |
| 13 | Фиктивные переменные в регрессион-ных моделях | Выполнение индивидуальных заданий, обсуждение результатов. |
| 14 | Фиктивные переменные в регрессион-ных моделях | Выполнение индивидуальных заданий, обсуждение результатов. |
| 15 | Эконометри-ческий анализ временных рядов | Анализ и прогнозирование ежедневного объема продаж товаров повседневного спроса.  1.Какие типовые регрессионные модели могут быть использованы для выделения тренда временного ряда?  2. Поясните понятие остаточного ряда.  3. Каким образом проводится точечный прогноз временного ряда?  4. Приведите схему интервального прогноза временного ряда?  5. Какие значения уровня значимости чаще всего применяются в интервальном прогнозировании?  6. Как уровень значимости влияет на ширину доверительного интервала? |
| 16 | Эконометри-ческий анализ временных рядов | Анализ и прогнозирование ежеквартального потребления электро-энергии жителями региона.  1.Какие типовые регрессионные модели могут быть использованы для описания тренда временного ряда?  2. Поясните использование фиктивных переменных для описания сезонной составляющей временного ряда.  3. Как проводится совместное выделение тренда и сезонной составляющей в рамках единой математической модели?  4. Каким образом проводится точечный прогноз временного ряда?  5. Приведите схему интервального прогноза временного ряда. |

**Типовые задачи для практических занятий и самостоятельной работы**

***Раздел 1. Основные понятия, определения и термины в эконометрике***

Известны следующие результаты статистического наблюдения над группой из 30 предприятий одной отрасли.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Стоимость основных фондов,  млрд. руб. | Объем товарной продукции,  млрд. руб. | Среднесписочная численность работников, чел. |
| 1 | 2,8 | 5,4 | 379 |
| 2 | 7,0 | 10,8 | 565 |
| 3 | 7,1 | 12,1 | 653 |
| 4 | 4,4 | 7,4 | 447 |
| 5 | 5,3 | 11,3 | 627 |
| 6 | 4,8 | 7,2 | 402 |
| 7 | 5,9 | 6,7 | 482 |
| 8 | 6,6 | 8,9 | 571 |
| 9 | 5,3 | 9,9 | 546 |
| 10 | 8,0 | 11,8 | 645 |
| 11 | 7,7 | 12,1 | 610 |
| 12 | 3,3 | 6,8 | 390 |
| 13 | 3,1 | 5,4 | 340 |
| 14 | 3,5 | 8,3 | 558 |
| 15 | 3,6 | 7,4 | 463 |
| 16 | 3,0 | 6,1 | 431 |
| 17 | 5,2 | 8,6 | 474 |
| 18 | 2,8 | 5,4 | 394 |
| 19 | 3,8 | 10,4 | 474 |
| 20 | 3,5 | 6,5 | 436 |
| 21 | 3,9 | 7,7 | 488 |
| 22 | 4,2 | 11,0 | 482 |
| 23 | 6,7 | 10,8 | 475 |
| 24 | 4,3 | 9,8 | 399 |
| 25 | 4,6 | 8,7 | 448 |
| 26 | 6,0 | 9,8 | 465 |
| 27 | 2,4 | 5,3 | 366 |
| 28 | 7,0 | 9,9 | 668 |
| 29 | 2,2 | 5,4 | 467 |
| 30 | 3,9 | 6,6 | 405 |

Задание 1. На основании изученных экономических дисциплин проведите разделение показателей (стоимость основных фондов, объем товарной продукции, численность работников) на экзогенные (объясняющие) переменные и эндогенную (выходную) переменную.

Задание 2. Дайте качественную характеристику зависимости выходной переменной от объясняющих переменных.

***Раздел 2. Базовые понятия теории вероятностей и математической статистики***

Задание 1. Возьмите группу из 15 предприятий по указанию преподавателя. Вычислите среднее значения и вариацию для каждого производственно-экономического показателя. Вычисления проведите в пакете Excel.

Задание 2. Вычислите ковариацию и коэффициент корреляции между стоимостью основных фондов и объемом товарной продукции предприятий. Сформулируйте различие между ковариацией и коэффициентом корреляции.

***Раздел 3. Парная линейная регрессия***

Задание 1. Для решения задачи возьмите группу из 15 предприятий по указанию преподавателя. Каждое предприятие охарактеризуйте стоимостью основных фондов *xi* (объясняющая переменная) и объемом товарной продукции *yi*(выходная переменная). Постройте корреляционное поле.

Задание 2. Введите в рассмотрение линейную регрессионную модель, дайте экономическое объяснение случайной составляющей.

Задание 3. На основании метода наименьших квадратов составьте систему нормальных уравнений и найдите оценки параметров уравнения регрессии.

Задание 4. Нанесите линию регрессии на корреляционное поле, выделите 2 предприятия с примерно одинаковой стоимостью основных фондов, но расположенных по разные стороны от линии регрессии. Охарактеризуйте влияние неучтенных факторов на работу этих предприятий.

Задание 5. На основании коэффициента корреляции, найденного ранее, сделайте выводы о тесноте статистической связи между объемом товарной продукции и стоимостью основных фондов.

Задание 6. Вычислите коэффициент детерминации, сформулируйте (в процентах) влияние на объем товарной продукции стоимости основных фондов и влияния других неучтенных факторов, проверьте соответствие между коэффициентами корреляции и детерминации.

Задание 7. Определите значимость коэффициентов уравнения регрессии ( *t*  - тест). Для этого найдите стандартные ошибки коэффициентов уравнения регрессии, *t*-статистики этих коэффициентов, критическое значение *t*-статистик при уровне значимости 5% и 1%, проверьте нулевые гипотезы для каждого коэффициента и сделайте выводы.

Задание 8. Постройте доверительный интервал для выходной переменной при доверительной вероятности 0,95.

Задание 9. Введите в рассмотрение векторно-матричную модель исходных данных и повторите выполнение заданий 3 и 7.

***Раздел 4. Множественная линейная регрессия***

Задание 1. Найдите зависимость объема товарной продукции от стоимости основных фондов и численности работников в виде множественнойлинейной регрессии. Для решения задачи возьмите группу из *n*  предприятий ( *n*=15) по указанию преподавателя. Каждое предприятие охарактеризуйте стоимостью основных фондов *x1i*  , численностью работников *x2i* , объемом товарной продукции *yi* . С целью упрощения дальнейших расчетов численность работников переведите в сотни человек. Для решения задачи используйте векторно-матричную форму представления исходных данных.

Задание 2. Проведите анализ качества уравнения регрессии путем вычисления t-статистик коэффициентов уравнения регрессии на основании векторно-матричной модели.

Задание 3. Проведите отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели апостериорным методом.

Задание 4. Проведите отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели априорным методом.

***Раздел 5. Нелинейные регрессионные модели***

***Индивидуальные задания к практическим занятиям и самостоятельной работе к разделу 6 разработаны для каждого студента. Типовой вариант имеет вид.***

Имеются следующие данные об ежемесячной прибыли от продажи некоторого товара (*y*, млн руб.) в зависимости от ежемесячных расходов на рекламу (*х*, млн руб.).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| *у* | 4,2 | 4,5 | 6,0 | 5,8 | 7,0 | 6,7 | 7,3 | 7,1 | 7,9 | 8,1 | 7,5 | 7,2 | 7,0 | 6,8 | 7,2 |
| *x* | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |

Задание 1. Постройте корреляционное поле и выдвиньте предположение о форме зависимости между выходной (*у*) и объясняющей (*х*) переменными.

Задание 2. Найдите линейное уравнение регрессии



коэффициент детерминации *R2*, коэффициент корреляции *r*, проверьте общее качество уравнения регрессии через статистическую значимость коэффициента детерминации.

Задание 3. Найдите уравнение регрессии в виде полиномов 2 и 3 порядков:





вычислите коэффициент детерминации *R2*, корреляционное отношение *R* для каждого варианта.

Задание 4. Найдите гиперболическое уравнение регрессии



вычислите коэффициент детерминации *R2*, корреляционное отношение *R*.

Задание 5. Найдите степенное уравнение регрессии



вычислите коэффициент детерминации *R2*, корреляционное отношение *R*.

Задание 6. Найдите экспоненциальное уравнение регрессии



вычислите коэффициент детерминации *R2*, корреляционное отношение *R*.

Задание 7. Найдите логарифмическое уравнение регрессии



вычислите коэффициент детерминации *R2*, корреляционное отношение *R*.

Задание 8. Сравните рассмотренные регрессионные модели, найдите наиболее подходящий вариант.

***Раздел 6. Фиктивные переменные в регрессионных моделях***

***Индивидуальные задания к практическим занятиям и самостоятельной работе к разделу 7 разработаны для каждого студента. Типовой вариант имеет вид.***

Имеются данные о продаже квартир на вторичном рынке жилья в Рязани (*y* – цена квартиры, млн руб.; *х* – общая площадь квартиры, м2 ). Выборка из 15 квартир, расположенных в центральном районе (Ц) и периферийных районах (П) дала следующие результаты.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| *у* | 3,5 | 2,3 | 3,9 | 2,4 | 4,3 | 3,0 | 4,4 | 3,5 | 5,0 | 3,7 | 5,5 | 4,1 | 5,7 | 4,6 | 6,1 |
| *х* | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| Район города | Ц | П | Ц | П | Ц | П | Ц | П | Ц | П | Ц | П | Ц | П | Ц |

1. Постройте корреляционное поле, выделив разными цветами точки, которые соответствуют квартирам, расположенным в разных районах. Сделайте на качественном уровне предположение о разнице в ценах на квартиры, расположенные в разных районах.

2. Найдите линейное уравнение регрессии без учета качественного фактора. Проверьте статистическую значимость коэффициентов уравнения регрессии, вычислите и прокомментируйте коэффициент детерминации *R*2 .

3. С помощью критерия Чоу сделайте на количественном уровне вывод о влиянии района расположения на цену квартиры.

Если район расположения существенно влияет на цену квартиры, проведите регрессионный анализ с использованием фиктивной переменной . Найдите уравнение регрессии общего вида



в котором качественный фактор влияет как на свободный член, так и на коэффициент пропорциональности.

Проверьте статистическую значимость коэффициентов уравнения регрессии. При необходимости упростите регрессионную модель до такого вида, чтобы все коэффициенты при объясняющих переменных оказались статистически значимыми.

4. Вычислите и прокомментируйте коэффициент детерминации *R*2 , сравните его с коэффициентом детерминации из п. 2, объясните разницу.

5. Запишите уравнения регрессии отдельно для центрального и периферийных районов, постройте две линии регрессии на корреляционном поле.

7. Измените исходные данные для двух-трех квартир таким образом, чтобы разница в ценах на квартиры в разных районах города не проявлялась.

***Раздел 7. Эконометрический анализ временных рядов***

Индивидуальные задания к практическим занятиям и самостоятельной работе к разделу 9 разработаны для каждого студента. Типовой вариант имеет вид.

Имеются следующие данные об ежеквартальном потреблении электроэнергии жителями региона за 16 кварталов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ti* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| *yi* | 6,0 | 4,4 | 5,0 | 9,0 | 7,2 | 4,8 | 6,0 | 10,0 | 8,0 | 5,6 | 6,4 | 11 | 9,0 | 6,6 | 7,0 | 10,8 |

Задание 1. Изобразите временной ряд графическим способом.

Задание 2. Выделите трендовую составляющую временного ряда, используя векторно-матричную форму представления исходных данных. Осуществите точечное прогнозирование объема продаж на один и два дня вперед. Постройте доверительный интервал для доверительной вероятности 0,95.

Задание 3. Проведите выделение сезонной составляющей временного ряда с применением гармонических функций для моделирования сезонной составляющей. Осуществите точечное прогнозирование объема продаж на один и два дня вперед. Постройте доверительный интервал для доверительной вероятности 0,95. Охарактеризуйте повышение точности прогноза за счет выделения сезонной составляющей.

Задание 4. Проведите выделение сезонной составляющей временного ряда с применением фиктивных переменных. Осуществите точечное прогнозирование объема продаж на один и два дня вперед. Постройте доверительный интервал для доверительной вероятности 0,95. Сравните точность прогноза с предыдущим пунктом.

Оценочные материалы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Эконометрика» по направлению подготовки 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Составил

доцент кафедры АИТУ

к.т.н., доцент В.П. Кузнецов

Заведующий кафедрой

АИТУ, к.т.н., доцент П.В. Бабаян