

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного образования
С.Е. Слесивцева
« 26 » _____ 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института экономики и менеджмента
Ю.А. Дорошенко
« 26 » _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Эконометрика

направление подготовки:

38.05.01 Экономическая безопасность

Направленность программы (профиль):

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Квалификация

экономист

Форма обучения

заочная

Институт экономики и менеджмента

Кафедра экономики и организации производства

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта

высшего образования - специалитет по специальности подготовки 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 апреля 2021 г. №293;

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2022 году

Составитель: к.э.н., проф.  (Доможирова О.В.)

Составитель: ст. препод.  (Борачук А.В.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой стратегического управления

Заведующий кафедрой  (Дорошенко Ю.А.)

« 15 » 04 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экономики и организации производства

« 15 » 04 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой д.э.н., профессор  (Ю.И. Селиверстов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института экономики и менеджмента

« 26 » 04 2022 г., протокол № 8

Председатель к.э.н., доц.  Л.И. Журавлева

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| ПК-2. Способен применять современный методический инструментарий анализа, оценки, планирования и управления, а также специальные методы, приемы, специальную технику и специальные средства для решения профессиональных задач в сфере экономической безопасности | ПК-2.1 Применяет современные методы, методический инструментарий и эконометрические модели для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности. | Знать: способы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования Уметь: обобщать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования; применять современный методический инструментарий и эконометрические модели для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности. Владеть: навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных профессиональных задач в области эконометрического моделирования, а также владеть методическим инструментарием и эконометрическими моделями для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1. | Управление организацией (предприятием) |
| 2. | Эконометрика |
| 3. | Управление стоимостью бизнеса |
| 4. | Анализ эффективности инвестиционной деятельности и инвестиционной привлекательности микро- и мезосистем |
| 5. | Управление инновациями |
| 6. | Основы планирования и бюджетирования в организации |
| 7. | Медицинская подготовка |
| 8. | Психологическая подготовка |
| 9. | Огневая подготовка |
| 10. | Профессионально-прикладная физическая подготовка |
| 11. | Тактико-социальная и техническая подготовка |
| 12. | Управление исследовательским проектом |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 4 | Семестр № 5 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 2 | 106 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 6 | 2 | |
| лекции | 2 | 2 | |
| лабораторные | 4 | | 4 |
| практические | | | |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | | | |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 102 | | 102 |
| Курсовой проект | | | |
| Курсовая работа | | | |
| Расчетно-графическое задание | | | |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | | 9 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 93 | | 93 |
| Экзамен | | | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 5

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Раздел 1. Метод наименьших квадратов. Модель парной регрессии. | | | | | |
| 1. Предмет, задачи и методы эконометрики. | | | | | |
| | Понятие, предмет, цели эконометрики. Задачи, критерии и принципы эконометрики. Прикладные задачи эконометрики. | 0,2 | | 0,4 | 8 |
| 2. Основные аспекты эконометрического моделирования | | | | | |
| | Сущность и общие закономерности эконометрических моделей. Основные этапы эконометрического моделирования: постановочный, априорный, моделирование, информационный, идентификация, верификация. Понятие спецификации и идентифицируемости моделей. | 0,2 | | 0,4 | 10 |
| 3. Применение ковариации, дисперсии и корреляции для эконометрических расчетов | | | | | |
| | Выборочная и теоретическая ковариация: определение и основные правила расчета, и их связь. Выборочная дисперсия: правила расчета дисперсии, теоретическая дисперсия выборочного среднего. Основные свойства дисперсии. Коэффициент корреляции, коэффициент частной корреляции: сущность, методика расчета, диапазон значений. | 0,2 | | 0,4 | 10 |
| 4. Модель парной линейной регрессии и ее анализ | | | | | |
| | Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Модель парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК. Показатели качества регрессии: коэффициент R^2 , альтернативное представление коэффициента R^2 . | 0,2 | | 0,4 | 10 |
| 5. Свойства коэффициентов регрессии и проверка гипотез | | | | | |
| | Случайные составляющие коэффициентов регрессии. Метод Монте-Карло: сущность, методика проведения. Центральная предельная теорема. Несмещенность и точность коэффициентов регрессии. Доверительные интервалы. Односторонние-тесты, F-тест на качество оценивания. | 0,2 | | 0,4 | 10 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|-----|---|-----|----|
| 6. Нелинейные модели. Основные методы линеаризации нелинейных моделей. | | | | | |
| | Нелинейная модели: понятие и сущность. Базисная процедура построения нелинейной модели. Выбор вида формы распределения. Основные методы линеаризации нелинейных моделей. Метод замены переменных. Выбор функции: тесты Бокса-Кокса. Проведение процедуры Пола Зарембки с целью сравнения линейных и нелинейных моделей. | 0,2 | | 0,4 | 10 |
| | ИТОГО | 1,2 | | 2,4 | 58 |
| Раздел 2. Модель множественной регрессии | | | | | |
| 7. Линейная модель множественной регрессии и ее анализ. | | | | | |
| | Понятие множественного регрессионного анализа, область его применения. Линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Свойства коэффициентов множественной регрессии. Мультиколлинеарность. Влияние мультиколлинеарности на R^2 . | 0,2 | | 0,4 | 10 |
| 8. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные) | | | | | |
| | Фиктивные и нефиктивные переменные в регрессии. Необходимость нефиктивной переменной в регрессии. Эталонная категория. Сезонные фиктивные переменные. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Взаимодействие фиктивных переменных. Зависимая фиктивная переменная. | 0,2 | | 0,4 | 9 |
| | ИТОГО | 0,4 | | 0,8 | 19 |
| Раздел 3. Временные ряды и динамические процессы | | | | | |
| 9. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. | | | | | |
| | Временные ряды и стохастические процессы. Характеристики временных рядов. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. Прогнозирование на основе моделей временных рядов. | 0,2 | | 0,4 | 8 |
| 10. Системы одновременных уравнений. | | | | | |
| | Система линейных одновременных уравнений, ее общий вид. Косвенный метод наименьших квадратов. Проблемы идентифицируемости. Двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов. Экономически значимые примеры систем одновременных уравнений. | 0,2 | | 0,4 | 8 |
| | ИТОГО | 0,4 | | 0,8 | 16 |
| | ВСЕГО | 2 | | 4 | 93 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹ |
|------------|---|---|------------|---|
| семестр №5 | | | | |
| 1 | Предмет, задачи и методы эконометрики | Знакомство с эконометрическим пакетом Excel | 2 | 2 |
| 2 | Основные аспекты эконометрического моделирования | Применение Excel. Идентификация модели | 2 | 2 |
| 3 | Применение ковариации, дисперсии и корреляции для эконометрических расчетов | Лабораторная работа №1 «Изучение взаимосвязи социально-экономических явлений через показатели ковариации и корреляции» | 4 | 4 |
| 4 | Модель парной линейной регрессии и ее анализ | Лабораторная работа №2 «Применение парного регрессионного анализа. Определение коэффициентов по МНК» | 4 | 4 |
| 5 | Свойства коэффициентов регрессии и проверка гипотез | Лабораторная работа №3 «Оценка коэффициентов регрессии методом Монте-Карло» | 4 | 4 |
| 6 | Нелинейные модели. Основные методы линеаризации нелинейных моделей. | Лабораторная работа №5 «Построение нелинейной модели» | 2 | 2 |
| 7 | Линейная модель множественной регрессии и ее анализ. | Лабораторная работа №4 «Множественный регрессионный анализ» Лабораторная работа №6 «Множественная регрессия в нелинейных эконометрических моделях» | 4 | 4 |
| 8 | Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные) | Лабораторная работа №7 «Регрессия с фиктивными переменными.logit- и probit-модели для бинарных эндогенных переменных.» | 4 | 4 |
| 9 | Модели стационарных и | Лабораторная работа №8 «Определение тренда для временного | 4 | 4 |

¹ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

| | | | | |
|--------|---|--|----|----|
| | нестационарных временных рядов, их идентификация. | ряда. Анализ взаимосвязи временных рядов.» | | |
| 10 | Системы одновременных уравнений. | Лабораторная работа №9 «Построение и методы оценки параметров систем линейных одновременных уравнений, алгоритм косвенного метода наименьших квадратов (КМНК) и двухшагового метода наименьших квадратов (ДМНК)» | 4 | 4 |
| ИТОГО: | | | 34 | 88 |

4.4. Содержание курсовой работы

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Цель задания: Приобретение практических навыков по формулированию эконометрических моделей, их анализу и использованию для принятия решений.

Структура работы. ИДЗ включает в себя три задания:

1. Самостоятельное решение задач (6 задач на студента в семестр).
2. Сбор статистических данных для построения моделей.
3. Разработка, исследование и реализация эконометрической модели на основе собранных данных:
 - 1) Линейная однофакторная эконометрическая модель.
 - 2) Множественная эконометрическая модель.
 - 3) Модель временных данных.

Оформление Индивидуального домашнего задания. Индивидуальное домашнее задание предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет ИДЗ должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; практическая часть; список использованной литературы. Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Типовые задания для выполнения ИДЗ

Задание 1.

Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена следующими данными² (табл.).

Таблица

| № магазина | Среднее число посетителей в день, тыс. чел, x | Годовой товарооборот, млн руб., y | № магазина | Среднее число посетителей в день, тыс. чел, x | Годовой товарооборот, млн руб., y |
|------------|---|-------------------------------------|------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 8,25 | 19,76 | 7 | 12,36 | 75,01 |
| 2 | 10,24 | 38,09 | 8 | 10,81 | 89,05 |
| 3 | 9,31 | 40,95 | 9 | 9,89 | 91,13 |
| 4 | 11,01 | 41,08 | 10 | 13,72 | 91,26 |
| 5 | 8,54 | 56,29 | 11 | 12,27 | 99,84 |
| 6 | 7,51 | 68,51 | 12 | 13,92 | 108,55 |

Задания:

1. Построить линейную модель $y = b_0 + b_1x$, параметры которой оценить методом наименьших квадратов.
2. Оценить тесноту и направление связи между переменными с помощью коэффициента корреляции, найти коэффициент детерминации и пояснить его смысл.
3. Проверить значимость уравнения регрессии на 5%-м уровне по F -критерию, проверить значимость коэффициента регрессии по t -статистике.

Задание 2.

При изучении зависимости потребления материалов y от объема производства продукции x по 20 наблюдениям были получены следующие варианты уравнения регрессии:

1. $y = 3 + 2x + e$,
(6,48)
2. $\ln y = 2,5 + 0,2 \ln x + e$, $r^2 = 0,68$.
(6,19)
3. $y = 1,1 + 0,8 \ln x + e$, $r^2 = 0,69$.
(6,2)
4. $y = 3 + 1,5x + 0,1x^2 + e$, $r^2 = 0,701$.
(3,0) (2,65)

В скобках указаны фактические значения t -критерия.

Задания:

1. Определите коэффициент детерминации для 1-го уравнения.
2. Запишите функцию, характеризующую зависимость y от x во 2-м уравнении.
3. Определите коэффициенты эластичности для каждого из уравнений для $x_0 = 2,5$ тыс. шт.

² Данные взяты из книги Сборник задач по эконометрике: Учебное пособие для студентов экономических вузов / Сост. Е.Ю. Дорохина, Л.Ф. Преснякова, Н.П. Тихомиров. – М.: Издательство "Экзамен", 2003 – с 4.

Задание 3.

По совокупности 30 предприятий торговли изучается линейная зависимость между ценой товара A (тыс. руб.) x и прибылью торгового предприятия (млнруб.) y .

При оценке регрессионной модели были получены следующие промежуточные результаты:

$$\sum (y_j - \hat{y}_x)^2 = 39000,$$

$$\sum (y_j - \bar{y})^2 = 120000.$$

Задания:

1. Поясните, какой показатель корреляции можно определить по вышеприведенным данным:
2. Постройте таблицу дисперсионного анализа для расчета значения F -критерия Фишера.
3. Сравните фактическое значение F -критерия с табличным. Сделайте выводы.

Задание 4.

По 28 предприятиям концерна изучается зависимость дневной выработки (ед.) y от уровня механизации труда (%) x по следующим данным (табл.).

Таблица

| i | x | y | i | x | y | i | x | y |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 15 | 5 | 11 | 55 | 22 | 21 | 76 | 33 |
| 2 | 24 | 6 | 12 | 60 | 23 | 22 | 80 | 42 |
| 3 | 42 | 6 | 13 | 61 | 23 | 23 | 82 | 41 |
| 4 | 46 | 9 | 14 | 62 | 24 | 24 | 87 | 44 |
| 5 | 48 | 15 | 15 | 63 | 24 | 25 | 90 | 53 |
| 6 | 48 | 14 | 16 | 64 | 25 | 26 | 93 | 55 |
| 7 | 50 | 17 | 17 | 66 | 25 | 27 | 95 | 57 |
| 8 | 52 | 17 | 18 | 70 | 27 | 28 | 99 | 62 |
| 9 | 53 | 22 | 19 | 72 | 31 | | | |
| 10 | 54 | 21 | 20 | 75 | 33 | | | |

Задания:

1. Проверьте гипотезу об отсутствии гетероскедастичности в линейной регрессии с помощью теста ранговой корреляции Спирмэна при вероятности 0,95.
2. С помощью теста Гольдфельда-Квандта исследуйте гетероскедастичность остатков.

Задание 5.

Имеются данные среднегодовой стоимости основных фондов, (млн руб.) x_1 , среднегодовой стоимости оборотных средств (млн руб.) x_2 и величины валового дохода за год (млн руб.) y по 25 предприятиям, которые представлены в табл.

Задания:

1. Построить линейное уравнение множественной регрессии и пояснить экономический смысл его параметров.
2. Рассчитать частные коэффициенты эластичности, а также стандартизированные коэффициенты регрессии; сделать вывод о силе связи

результата и фактора.

3. Рассчитать парные, частные коэффициенты корреляции, а также множественный коэффициент корреляции; сделать выводы.

4. Проверить значимость уравнения регрессии на 5%-м уровне по F -критерию, проверить значимость коэффициентов регрессии по t -статистике.

Таблица

| i | y | x_1 | x_2 | i | y | x_1 | x_2 |
|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|
| 1 | 45 | 17 | 54 | 14 | 75 | 116 | 54 |
| 2 | 48 | 20 | 78 | 15 | 113 | 50 | 63 |
| 3 | 50 | 80 | 100 | 16 | 118 | 60 | 75 |
| 4 | 52 | 65 | 114 | 17 | 65 | 56 | 28 |
| 5 | 56 | 124 | 42 | 18 | 111 | 87 | 56 |
| 6 | 45 | 100 | 38 | 19 | 121 | 112 | 45 |
| 7 | 63 | 28 | 56 | 20 | 160 | 115 | 88 |
| 8 | 69 | 36 | 59 | 21 | 176 | 120 | 74 |
| 9 | 75 | 98 | 46 | 22 | 186 | 110 | 90 |
| 10 | 80 | 114 | 65 | 23 | 192 | 111 | 102 |
| 11 | 88 | 102 | 56 | 24 | 203 | 118 | 105 |
| 12 | 90 | 96 | 50 | 25 | 237 | 154 | 106 |
| 13 | 99 | 102 | 87 | | | | |

Задание 6.

Имеются следующие результаты регрессионного анализа зависимости объема выпуска продукции (млн руб.) y от численности занятых на предприятии (чел.) x_1 и среднегодовой стоимости основных фондов (млн руб.) x_2 по 20 предприятиям отрасли:

| | | | |
|--------------------------------------|---|------|-----|
| Коэффициент детерминации | 0,81 | | |
| Множественный коэффициент корреляции | ??? | | |
| Уравнение регрессии | $\ln y = ??? + 0,48 \ln x_1 + 0,62 \ln x_2$ | | |
| Стандартные ошибки параметров | 2 | 0,06 | ??? |
| t -критерий для параметров | 1,5 | ??? | 5 |

Задания:

1. Напишите уравнение регрессии, характеризующее зависимость y от x_1 и x_2 .
2. Восстановите пропущенные характеристики.
3. Оцените адекватность полученной модели.

С помощью ИДЗ проводится аттестация знаний студентов и их подготовка к экзамену.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-2. Способен применять современный методический инструментарий анализа, оценки, планирования и управления, а также специальные методы, приемы, специальную технику и специальные средства для решения профессиональных задач в сфере экономической безопасности.

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК-2.1 Применяет современные методы, методический инструментарий и эконометрические модели для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности. | зачет, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

для зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Метод наименьших квадратов. Модель парной регрессии. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие эконометрики как науки. 2. Предмет, методы, прикладные задачи и основные принципы эконометрики. 3. Сущность и общие закономерности эконометрических моделей. Основные этапы эконометрического моделирования: постановочный, априорный, моделирование, информационный, идентификация, верификация. 4. Понятие спецификации и идентифицируемости моделей. 5. Выборочная и теоретическая ковариация: определение и основные правила расчета, и их связь. 6. Выборочная дисперсия: правила расчета дисперсии, теоретическая дисперсия выборочного среднего. Основные свойства дисперсии. 7. Коэффициент корреляции, коэффициент частной корреляции: сущность, методика расчета, диапазон значений. 8. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Модель парной линейной регрессии. 9. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК. 10. Показатели качества регрессии: коэффициент R^2, альтернативное представление коэффициента R^2. 11. Случайные составляющие коэффициентов регрессии. Метод Монте-Карло: сущность, методика проведения. 12. Центральная предельная теорема. Несмещенность и точность коэффициентов регрессии. 13. Доверительные интервалы. Односторонние t-тесты, F- |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| | | <p>тест на качество оценивания.</p> <p>14. Нелинейная модели: понятие и сущность. Базисная процедура построения нелинейной модели. Выбор вида формы распределения.</p> <p>15. Основные методы линеаризации нелинейных моделей. Метод замены переменных.</p> <p>16. Выбор функции: тесты Бокса-Кокса. Проведение процедуры Пола Зарембки с целью сравнения линейных и нелинейных моделей.</p> |
| 2 | Модель множественной регрессии | <p>17. Понятие множественного регрессионного анализа, область его применения.</p> <p>18. Линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов.</p> <p>19. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками.</p> <p>20. Свойства коэффициентов множественной регрессии.</p> <p>21. Мультиколлинеарность. Влияние мультиколлинеарности на R^2.</p> <p>22. Фиктивные и нефиктивные переменные в регрессии. Необходимость нефиктивной переменной в регрессии.</p> <p>23. Эталонная категория. Сезонные фиктивные переменные.</p> <p>24. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона.</p> <p>25. Взаимодействие фиктивных переменных. Зависимая фиктивная переменная.</p> |
| 3 | Временные ряды и динамические процессы | <p>26. Временные ряды и стохастические процессы. Характеристики временных рядов.</p> <p>27. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.</p> <p>28. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.</p> <p>29. Система линейных одновременных уравнений, ее общий вид.</p> <p>30. Косвенный метод наименьших квадратов. Проблемы идентифицируемости.</p> <p>31. Двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов.</p> <p>32. Экономически значимые примеры систем одновременных уравнений.</p> |

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовая работа /курсовой проект не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль в семестре осуществляется в форме собеседования при защите лабораторных работ и ИДЗ. Собеседование проводится в форме ответов на заданные вопросы.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Метод наименьших квадратов. Модель парной регрессии. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое генеральная совокупность и выборка? 2. Способы отсева грубых погрешностей. 3. Способы проверки распределения на нормальность. 4. Формулы преобразования матрицы исходных данных в случае невыполнения гипотезы о нормальности распределения. 5. Дайте определения и приведите как определяются основные числовые характеристики по результатам выборки: выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение? 6. Как связаны между собой случайные величины, имеющие стандартизированное нормальное распределение, распределения Стьюдента, χ^2 и Фишера? 7. Справедливо или ложно утверждение, что при увеличении числа степеней свободы распределения Стьюдента, χ^2 и Фишера стремятся к стандартизированному нормальному распределению? 8. Перечислите свойства ковариации. 9. Приведите свойства коэффициента корреляции. 10. Доверительный интервал коэффициента корреляции (формула для расчета, интерпретация). 11. Выборочное корреляционное отношение (формула для расчета, интерпретация). 12. Что такое функция регрессии? 13. Назовите основные причины наличия в регрессионной модели случайного отклонения. 14. Назовите основные этапы регрессионного анализа. 15. Что понимается под спецификацией модели, и как она осуществляется? 16. Дайте определения несмещенности, эффективности и состоятельности оценок. 17. Процедура проверки на значимость парных коэффициентов корреляции (t-статистика). 18. Какие выводы можно сделать об оценках коэффициентов регрессии и случайного отклонения, полученных по МНК? 19. Что такое статистическая гипотеза и какова цель ее проверки? 20. Что такое нулевая и альтернативная гипотеза? Назовите принципы их построения. Приведите общую схему проверки гипотез. |

| | | |
|---|--------------------------------|--|
| 2 | Модель множественной регрессии | <p>1. Как определяется модель множественной линейной регрессии?</p> <p>2. В чем суть МНК для построения множественного линейного уравнения регрессии?</p> <p>3. Как определяется статистическая значимость коэффициентов регрессии?</p> <p>4. Выборочный множественный коэффициент корреляции (формула для расчета, интерпретация).</p> <p>5. Процедура проверки на значимость множественного коэффициента корреляции.</p> <p>6. Что такое автокорреляция остатков и каковы ее виды?</p> <p>7. В чем суть статистики Дарбина-Уотсона и как она связана с коэффициентом корреляции между соседними отклонениями?</p> <p>8. Как анализируется статистическая значимость статистики Дарбина-Уотсона?</p> <p>9. Каковы признаки качественной регрессионной модели?</p> <p>10. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (формула для расчета, интерпретация). Процедура проверки на значимость коэффициента ранговой корреляции.</p> <p>11. Задачи регрессионного анализа, основные предпосылки регрессионного анализа.</p> <p>12. Использование МНК для расчета оценок параметров регрессионного уравнения.</p> <p>13. Упрощенные формулы для расчета оценок параметров в случае парной линейной регрессии.</p> <p>14. Свойства оценок параметров, полученных по МНК.</p> <p>15. Стандартизованные коэффициенты уравнения регрессии, коэффициенты эластичности (формулы для расчета, интерпретация).</p> <p>16. Линеаризующие преобразования (для функций, нелинейных по факторам и для функций, нелинейных по параметрам).</p> <p>17. В чем суть гетероскедастичности?</p> <p>18. Почему при наличии гетероскедастичности МНК позволяет получить более эффективные оценки, чем обычный МНК?</p> <p>19. Что такое автокорреляция? Назовите основные причины автокорреляции.</p> <p>20. Характеристики качества уравнения регрессии: стандартная ошибка уравнения и множественный коэффициент детерминации (формулы для расчета и интерпретация).</p> <p>21. Процедура проверки значимости уравнения регрессии.</p> <p>22. Процедура проверки значимости параметров уравнения регрессии.</p> <p>23. Формула для расчета стандартных ошибок параметров уравнения регрессии.</p> <p>24. Доверительный интервал для параметров уравнения регрессии (формула для расчета, интерпретация).</p> <p>25. Построение точечных прогнозов.</p> <p>26. Интервальная оценка линии регрессии (формула для расчета, интерпретация).</p> <p>27. Доверительный интервал для индивидуального прогнозного значения зависимой переменной.</p> <p>28. Какие последствия автокорреляции? Перечислите основные</p> |
|---|--------------------------------|--|

| | | |
|---|--|---|
| | | методы обнаружения автокорреляции. |
| | | 29.Объясните значения терминов «коллинеарность» и «мультиколлинеарность». |
| | | 30.Каковы основные последствия мультиколлинеарности? Перечислите основные методы устранения мультиколлинеарности. |
| | | 31.Каковы основные причины использования фиктивных переменных в регрессионных моделях? |
| 3 | Временные ряды и динамические процессы | 1. Понятие временного ряда, его характерные особенности. |
| | | 2. Понятие тенденции временного ряда (тренд). |
| | | 3. Тенденции среднего уровня, дисперсии и автокорреляции временного ряда. |
| | | 4. Процедура проверки наличия тренда. |
| | | 5. Процедуры сглаживания временных рядов |
| | | 6. Формулы для аналитического выравнивания временных рядов. |
| | | 7. Понятие автокорреляции, автокорреляционной функции. |
| | | 8. Коэффициент автокорреляции (формула для расчета, интерпретация). |
| | | 9. Процедура проверки на наличие автокорреляции (критерий Дарбина-Уотсона). |
| | | 10.Процедура построения авторегрессионных уравнений. |
| | | 11.В чем состоит различие между моделями с распределенными лагами и авторегрессионными моделями? |
| | | 12.Коэффициент множественной автокорреляции. |
| | | 13.Методы устранения автокорреляции: метод последовательных разностей. |
| | | 14.Методы устранения автокорреляции: метод коррелирования отклонений уровня ряда от основной тенденции. |
| | | 15.Каковы основные причины лагов в эконометрических моделях? |
| | | 16.Перечислите основные способы определения оценок для моделей с распределенными лагами? |
| | | 17.В чем суть преобразования Койка? |
| | | 18.В чем суть модели адаптивных ожиданий? В чем состоит отличие модели адаптивных ожиданий от модели частичной корректировки? |
| | | 19.Опишите суть метода определения оценок на основе использования распределенных лагов Алмон? |
| | | 20.Понятие дисперсионного анализа, его сущность и задачи. |
| | | 21.Разложение общей суммы квадратов в однофакторном дисперсионном анализе. Оценки дисперсий. |
| | | 22.Понятие системы одновременных регрессионных уравнений: общий вид, модель спроса-предложения. |
| | | 23.Методы оценивания параметров структурной модели: косвенный МНК, двухшаговый МНК, трехшаговый МНК. метод максимального правдоподобия. |
| | | 24.Как определяется автокорреляция остатков в авторегрессионных моделях? |

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: - зачтено – не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| | ПК-2. Способен применять современный методический инструментарий анализа, оценки, планирования и управления, а также специальные методы, приемы, специальную технику и специальные средства для решения профессиональных задач в сфере экономической безопасности. ПК-2.1 Применяет современные методы, методический инструментарий и эконометрические модели для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности. |
| Знания | Способы поиска и сбора данных с использованием различных источников информации в области эконометрического моделирования. |
| | Способы обработки и анализа данных в области эконометрического моделирования. |
| | Объем освоенного материала. |
| | Полнота ответов на вопросы. |
| Умения | Формирование и обработка объема данных для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования. |
| | Анализ полученных результатов при решении поставленных задач в области эконометрического моделирования. |
| | Самостоятельность выполнения задания. |
| Навыки | Выбор типовых методов анализа различных источников информации для проведения эконометрических расчетов. |
| | Владение методикой составления прогноза основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом. |
| | Обоснование и интерпретация полученных результатов эконометрической модели. |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учетом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | ПК-2. Способен применять современный методический инструментарий анализа, оценки, планирования и управления, а также специальные методы, приемы, специальную технику и специальные средства для решения профессиональных задач в сфере экономической безопасности. ПК-2.1 Применяет современные методы, методический инструментарий и эконометрические модели для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности. | | | |
| Способы поиска и сбора данных с использованием различных источников информации в области эконометрического моделирования | Не знает способы поиска и сбора данных с использованием различных источников информации в области эконометрического моделирования | Знает способы поиска и сбора, данных с использованием различных источников информации в области эконометрического моделирования, но | Знает способы поиска и сбора, данных с использованием различных источников информации в области эконометрического моделирования | Знает способы поиска и сбора, данных с использованием различных источников информации в области эконометрического моделирования, |

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | допускает неточности формулировок | | может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Способы обработки и анализа данных в области эконометрического моделирования | Не знает способы обработки и анализа данных в области эконометрического моделирования | Знает способы обработки и анализа данных в области эконометрического моделирования, но допускает неточности формулировок | Знает способы обработки и анализа данных в области эконометрического моделирования | Знает способы обработки и анализа данных в области эконометрического моделирования, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство вопросов | Дает неполные ответы на все вопросы | Дает ответы на вопросы, но не все - полные | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, делает самостоятельные выводы |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-2. Способен применять современный методический инструментарий анализа, оценки, планирования и управления, а также специальные методы, приемы, специальную технику и специальные средства для решения профессиональных задач в сфере экономической безопасности. ПК-2.1 Применяет современные методы, методический инструментарий и эконометрические модели для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности. | | | | |
| Формирование и обработка объема данных для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования. | Не умеет формировать и обрабатывать объем данных для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования | Умеет формировать и обрабатывать объем данных для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования, но допускает неточности | Умеет формировать и обрабатывать объем данных для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования | Умеет правильно формировать и грамотно обрабатывать объем данных для решения профессиональных задач в области эконометрического моделирования |
| Анализ полученных результатов при решении поставленных задач в области эконометрического моделирования. | Не умеет анализировать полученные результаты при решении поставленных задач в области эконометрического моделирования | Умеет анализировать полученные результаты при решении поставленных задач в области эконометрического моделирования, но допускает неточности | Умеет анализировать полученные результаты при решении поставленных задач в области эконометрического моделирования | Умеет правильно анализировать полученные результаты при решении поставленных задач в области эконометрического моделирования, самостоятельно делать выводы |
| Самостоятельность выполнения задания | Не умеет самостоятельно выполнить задание | Умеет самостоятельно выполнить задание, но допускает неточности | Умеет самостоятельно выполнить задание | Умеет правильно самостоятельно выполнить задание |

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки.**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p>2. Способен применять современный методический инструментарий анализа, оценки, планирования и управления, а также специальные методы, приемы, специальную технику и специальные средства для решения профессиональных задач в сфере экономической безопасности.</p> <p>ПК-2.1 Применяет современные методы, методический инструментарий и эконометрические модели для решения прикладных задач в сфере экономической безопасности.</p> | | | | |
| Выбор типовых методов анализа различных источников информации для проведения эконометрических расчетов. | Не владеет навыками выбора типовых методов анализа различных источников информации для проведения эконометрических расчетов. | Не в полной мере владеет навыками выбора типовых методов анализа различных источников информации для проведения эконометрических расчетов | Владеет навыками выбора типовых методов анализа различных источников информации для проведения эконометрических расчетов | Демонстрирует свободное и уверенное владение навыками выбора типовых методов анализа различных источников информации для проведения эконометрических расчетов |
| Владение методикой составления прогноза основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом. | Не владеет методикой составления прогноза основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом | Не в полной мере владеет методикой составления прогноза основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом | Владеет методикой составления прогноза основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом | Демонстрирует уверенное владение методикой составления прогноза основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом |
| Обоснование и интерпретация полученных результатов эконометрической модели. | Не умеет обосновывать и интерпретировать полученные результаты эконометрической модели. | Недостаточно умеет обосновывать и интерпретировать полученные результаты эконометрической модели. | Умеет обосновывать и интерпретировать полученные результаты эконометрической модели. | Умеет самостоятельно детально и грамотно обосновывать и интерпретировать полученные результаты эконометрической модели. |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 2 | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |
| 3 | Методический кабинет для самостоятельной работы | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4 | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 5 | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Афанасьев, В. Н. Эконометрика: учебник / В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев, Т. И. Гуляева. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 255 с.
2. Валентинов, В. А. Эконометрика: учебник / В. А. Валентинов. - М.: Дашков и К, 2006. - 445 с.
3. Гладилин, А. В. Эконометрика: учеб.пособие / А. В. Гладилин, А. Н. Герасимов, Е. И. Громов. - М.: КноРус, 2006. - 226 с.
4. Голованова, Е. В. Эконометрика: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 - Менеджмент, 38.03.05 - Бизнес-информатика, специальности 38.05.01 - Экономическая безопасность / Е. В. Голованова, С. Н. Толстопятов, И. В. Жерновская. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 118 с.
5. Доможирова, О. В. Эконометрика: учебное пособие для студентов направления подготовки 38.03.01 - Экономика и специальности 38.05.01 - Экономическая безопасность / О. В. Доможирова, Л. В. Хлебенских. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 163 с.
6. Елисеева, И.И. Практикум по эконометрике [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон.дан. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 345 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53878.
7. Магнус, Я. Р. Эконометрика. Начальный курс : учеб.для вузов / Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. - 3-е изд., перераб. - М.: Дело, 2000. - 400 с.
8. Мардас, А. Н. Эконометрика : учеб. пособие / А. Н. Мардас. - Санкт-Петербург: Питер, 2001. - 136 с. - (Краткий курс).
9. Новиков, А.И. Эконометрика: Учебное пособие для бакалавров: учебное пособие. – Электрон.дан. – М.: Дашков и К, 2013. – 224 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5670.
10. Эконометрика : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 38.03.01 - Экономика / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. экономики и орг. пр-ва ; сост.: О. В. Доможирова, Л. В. Хлебенских. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 68 с.
11. Эконометрика : учеб. для студентов вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; ред. Н. Ш. Кремер. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.
12. Эконометрика: учебник / ред. И. И. Елисеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Финансы и статистика, 2005. - 574 с.
13. Эконометрика. Начальный курс : учеб. для вузов / Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. - 3-е изд., перераб. - Москва: Дело, 2000. - 400 с.

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
2. Инттерфакс – Сервер раскрытия информации: <https://www.e-disclosure.ru/>.
3. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>.
4. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
5. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru/>.
6. ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС — БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
10. Электронная библиотека Grebennikon: <https://grebennikon.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «Book On Lime» <https://bookonlime.ru/>
12. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой экономики и организации производства
д-р экон. наук, проф. _____ (Ю.И. Селиверстов)
подпись, ФИО

Директор института
экономики и менеджмента
д-р экон. наук, проф. _____ (Ю.А. Дорошенко)
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть