

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.07.2025 11:57:11  
Уникальный идентификатор:  
e3a68f3eaa1a62c74b54f4998099d3d6bfdcf836

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Прикладная эконометрика и анализ больших данных в экономике

Код направления подготовки	38.04.01 Экономика
Направленность (профиль)	Внутренний контроль и аудит
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Экономических и учетных дисциплин
Выпускающая кафедра	Экономических и учетных дисциплин

### 1 семестр

#### Типовые задания для контрольной работы:

##### Проект:

Построение и сравнение различных эконометрических моделей для анализа экономических показателей, связанных с внутренним контролем и аудитом

##### Цель проекта

Разработать, реализовать и сравнить различные эконометрические модели для анализа влияния внутреннего контроля и аудита на ключевые экономические показатели предприятий. Оценить эффективность моделей и выявить факторы, оказывающие статистически значимое влияние на экономические результаты с учетом системы внутреннего контроля.

##### Этапы выполнения проекта

##### Этап 1: Теоретико-методологическая основа

- Обзор литературы:
- Формулирование гипотез:
  - Пример: «Сильная система внутреннего контроля положительно влияет на рентабельность активов (ROA)».

##### Этап 2: Сбор и подготовка данных

- Источники данных:
  - Финансовая отчетность компаний.
  - Данные о проверках аудиторами.
  - Оценки уровня внутреннего контроля (из отчетов, индексов или анкетирования).
- Формирование переменных:
  - Зависимые: ROA, ROE, стоимость компании, волатильность прибыли.
  - Независимые: наличие внутреннего аудитора, структура совета директоров, результаты аудита, количество нарушений.
  - Контрольные: отрасль, размер, год, регион.

##### Этап 3: Построение моделей

Построение и оценка нескольких моделей:

- **Модель 1:** Множественная линейная регрессия (OLS)
- **Модель 2:** Панельная регрессия с фиксированными эффектами
- **Модель 3:** Панельная регрессия со случайными эффектами

- **Модель 4:** Логит/пробит (если зависимая переменная бинарна — например, наличие убытков)
- **Модель 5:** Регуляризованные модели (LASSO, Ridge) — при большом количестве факторов
- **Модель 6:** Нелинейные модели — MARS, Decision Trees, Random Forest — для проверки сложных зависимостей

#### Этап 4: Сравнение моделей

- Оценка качества моделей:
  - Статистика:  $R^2$ , Adjusted  $R^2$ , AIC, BIC, Log-likelihood, RMSE.
  - Проверка гетероскедастичности, автокорреляции, мультиколлинеарности.
- Интерпретация коэффициентов:
  - Влияние контроля и аудита на экономические показатели.
  - Статистическая значимость, направленность эффекта.

#### Этап 5: Выводы и рекомендации

- Подведение итогов:
  - Какая модель наиболее эффективна?
  - Какие факторы оказывают наибольшее влияние?
- Практические рекомендации:
  - Рекомендации для компаний по усилению внутреннего контроля.
  - Предложения для регуляторов (например, по раскрытию информации о контроле и аудите).

#### Этап 6: Визуализация и защита

- Подготовка презентации.
- Написание отчета.

#### Ожидаемые результаты

- Рабочие модели для анализа влияния внутреннего контроля на финансовые показатели.
- Сравнительный анализ моделей и интерпретация результатов.
- Практически применимые рекомендации для бизнеса и аудитор

#### Типовые вопросы к зачету:

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  $\chi^2$ .
11. Частная и множественная корреляция. Корреляционная матрица.
12. Ранговая корреляция. Коэффициенты Спирмена и Кендалла.
13. Таблицы сопряженности и критерий  $\chi^2$ .
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.
33. Понятия гомоскедастичности и гетероскедастичности.
34. Методы обнаружения и смягчения проблемы гетероскедастичности. Тест ранговой корреляции Спирмена.
35. Тест Голфелда-Квандта.
36. Метод взвешенных наименьших квадратов.
37. Сущность и последствия мультиколлинеарности.
38. Методы определения мультиколлинеарности.
39. Методы устранения мультиколлинеарности.
40. Понятие нелинейной регрессии. Линеаризация.
41. Степенные модели. Производственная функция Кобба-Дугласа.
42. Обратная модель.
43. Полиномиальная и показательная модели.
44. Выбор формы модели. Ошибки спецификации.
45. Исследование остаточного члена модели.
46. Понятие и составляющие динамического ряда.
47. Моделирование тренда временного ряда.
48. Динамические модели. Лаги в моделях.
49. Оценка моделей с лагами в независимых переменных. Краткосрочный и долгосрочный мультипликатор.
50. Преобразование Койка.
51. Авторегрессионные модели. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной корректировки.
52. Полиномиально распределенные лаги Ш. Алмон.
53. Прогнозирование с помощью временных рядов.
54. Тест Чоу на устойчивость регрессионной модели. Критерии качества прогнозов.
55. Понятие фиктивных моделей. ANOVA и ANCOVA модели.
56. Сравнение двух регрессий. Тест Чоу.
57. Использование фиктивных переменных в сезонном анализе.
58. Виды систем уравнений, используемых в эконометрике.
59. Структурная и приведенная формы модели.

60. Проблема идентификации. Необходимое и достаточное условия идентифицируемости. Методы оценки параметров структурной формы модели.

## 2 семестр

### Типовые задания для контрольной работы:

**Исследовательский проект** с защитой и презентацией результатов, предполагающий самостоятельное комплексное эконометрическое исследование по выбранной теме в области внутреннего контроля и аудита

#### Аннотация проекта:

В проекте должны быть применены изученные эконометрические методы, выполнен анализ больших данных с использованием современных информационных технологий и программных средств. Проект должен включать аналитический отчет с обоснованием выбора методов и инструментов, интерпретацией полученных результатов и практическими рекомендациями

#### Цель проекта

Проведение комплексного эконометрического исследования для оценки влияния элементов системы внутреннего контроля и внешнего аудита на финансовые и нефинансовые показатели деятельности компаний с использованием методов анализа больших данных и современных цифровых инструментов. Разработка прикладных рекомендаций для бизнеса и регуляторов на основе результатов анализа.

#### Программные средства и технологии

- **Языки и среды анализа:** Python (Pandas), R (RStudio)
- **Инструменты визуализации:** Power BI
- **Хранилища и базы данных:** PostgreSQL

#### Эконометрические методы

- Множественная линейная регрессия (OLS)
- Панельные модели (FE/RE)
- Логит/пробит модели
- Регуляризованные модели (LASSO, Ridge)
- Модели машинного обучения: Decision Trees, Random Forest, XGBoost
- Кросс-валидация, бутстрэп, GridSearchCV

#### Этапы выполнения проекта

##### ЭТАП 1: Постановка задачи и формулировка гипотез

- Анализ научной литературы и нормативной базы (COSO, MCA, МСФО, ISO)
- Формулирование исследовательских вопросов:
  - Влияет ли наличие внутреннего аудитора на вероятность финансовых искажений?
  - Повышает ли регулярный внешний аудит показатели рентабельности?
  - Какое влияние оказывает уровень контроля на риск банкротства?
- Определение зависимых и независимых переменных:
  - **Зависимые:** ROA, ROE, P/E, вероятность дефолта
  - **Независимые:** наличие комитета по аудиту, количество выявленных нарушений, качество аудиторского заключения, частота проверок

- **Контрольные:** размер компании, отрасль, регион, возраст компании

## **ЭТАП 2: Сбор и подготовка данных**

- Выбор источников данных:
  - Финансовая отчётность
  - Аудиторские отчёты, данные о проверках и санкциях
  - Сведения о корпоративном управлении, ESG-отчёты
- Предобработка данных:
  - Очистка, нормализация, устранение выбросов
  - Генерация новых признаков (feature engineering)
  - Проверка и устранение пропусков
  - Объединение таблиц по уникальным идентификаторам

## **ЭТАП 3: Эконометрическое моделирование**

- Построение нескольких моделей:
  - Базовая линейная модель → выявление общих зависимостей
  - FE/RE модели → учёт индивидуальных характеристик компаний
  - Модели с бинарной зависимой переменной (например, логит: наличие финансовых нарушений)
  - ML-модели для прогноза и выявления нетривиальных закономерностей
- Тесты:
  - Гетероскедастичность (White, Breusch–Pagan)
  - Мультиколлинеарность (VIF)
  - Автокорреляция (Durbin-Watson)

## **ЭТАП 4: Анализ и интерпретация результатов**

- Интерпретация значений коэффициентов и их значимости
- Визуализация результатов:
  - Диаграммы зависимости
  - Feature importance (ML)
  - Графики остатков
- Сравнение моделей:
  - $R^2$ , Adjusted  $R^2$ , AIC, BIC, Log-likelihood
  - Out-of-sample RMSE, MAE
- Выводы:
  - Подтверждение/опровержение гипотез
  - Практическая значимость

## **ЭТАП 5: Формирование аналитического отчета**

- Обоснование выбора методов
- Подробное описание данных
- Сравнение подходов и моделей
- Формулировка бизнес-выводов
- Рекомендации:
  - Для компаний: усиление контроля, обучение аудиторов
  - Для регуляторов: изменение требований к раскрытию информации
  - Для инвесторов: индикаторы риска и прозрачности

## **ЭТАП 6: Презентация и защита проекта**

- Подготовка презентации (10–15 слайдов)
  - Цель и гипотезы
  - Методология
  - Данные и модели
  - Основные результаты

- Практические рекомендации
- Ответы на вопросы комиссии

### **Ожидаемые результаты проекта**

- Исчерпывающее исследование с обоснованным выбором методов
- Практически полезная модель для оценки рисков, связанных с контролем и аудитом
- Аналитический отчет (20–30 стр. + приложения)
- Презентация проекта (визуализация + защита)
- Навыки работы с большими данными, кодом и интерпретацией результатов.

### **Типовые вопросы к экзамену:**

1. Основные понятия и предмет эконометрики
2. Методология эконометрических исследований
3. Типы данных в эконометрических исследованиях
4. Программные средства для эконометрического анализа
5. Логика и этапы эконометрического исследования
6. Разведочный анализ данных
7. Оценивание параметров модели. Верификация модели и проверка гипотез
8. Графические методы анализа распределений
9. Проверка нормальности распределения
10. Теоретические основы статистического анализа в экономике
11. Выборочный метод в экономических исследованиях
12. Статистические оценки и проверка гипотез
13. Методы анализа взаимосвязей экономических показателей
14. Использование программных средств в статистическом анализе
15. Понятие регрессионного анализа и его роль в экономических исследованиях
16. Метод наименьших квадратов
17. Статистические свойства МНК-оценок
18. Условия Гаусса-Маркова и их экономический смысл
19. Показатели качества регрессионной модели
20. Практические аспекты построения и анализа регрессионных моделей
21. Понятие и классификация нелинейных эконометрических моделей
22. Полиномиальные модели. Логарифмические преобразования
23. Выбор функциональной формы модели
24. Производственные функции
25. Методы оценивания нелинейных моделей
26. Понятие мультиколлинеарности, совершенная и несовершенная мультиколлинеарность
27. Подходы к решению проблемы мультиколлинеарности
28. Проблема гетероскедастичности.
29. Методы диагностики гетероскедастичности
30. Проблема автокорреляции остатков. Методы диагностики автокорреляции
31. Методы коррекции автокорреляции
32. Структура и основные компоненты временных рядов
33. Методы выявления тренда во временных рядах
34. Сезонные и циклические колебания во временных рядах
35. Анализ выбросов
36. Понятие стационарности временных рядов
37. Тестирование временных рядов на стационарности
38. Модели стационарных временных рядов
39. Оценивание моделей стационарных процессов
40. Цели и задачи прогнозирования временных рядов
41. Классические методы прогнозирования временных рядов

42. Прогнозирование на основе авторегрессионных моделей
43. Методы машинного обучения в прогнозировании
44. Оценка качества и точности прогнозов
45. Концепция больших данных. Роль больших данных в современной экономике
46. Технологическая инфраструктура для работы с большими данными
47. Методы и подходы к анализу больших данных в экономических исследованиях
48. Технологическая экосистема больших данных. Критерии выбора инструментов
49. Платформы для хранения и управления большими данными
50. Инструменты для обработки и анализа больших данных
51. Специализированные решения для экономического анализа и аудита
52. Введение в машинное обучение для эконометрических задач
53. Регрессионные методы машинного обучения в эконометрике
54. Методы классификации и выявления аномалий в данных
55. Архитектуры нейронных сетей
56. Теоретические основы визуализации данных
57. Статические и интерактивные методы визуализации больших данных
58. Технологии и инструменты визуализации больших данных
59. Эконометрические модели оценки финансовых рисков
60. Модели оценки кредитного и рыночного рисков
61. Эконометрические модели выявления мошенничества и аномалий
62. Интеграция эконометрических моделей в систему внутреннего контроля
63. Концептуальные основы анализа эффективности бизнес-процессов
64. Регрессионные модели в анализе эффективности бизнес-процессов
65. Анализ среды функционирования
66. Методы анализа совокупной факторной производительности
67. Архитектура аналитических систем для внутреннего контроля и аудита
68. Источники данных и их интеграция для аналитических систем
69. Методы аналитической обработки данных для внутреннего контроля
70. Визуализация результатов аналитики для аудита