

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Эконометрика 2»**

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки: Бизнес-аналитика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2024

**Москва
2024**

Содержание

| | |
|--|-----------|
| 1. Краткая характеристика дисциплины (модуля) | 3 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения | 4 |
| 3. Тематический план | 7 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля) | 7 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение | 9 |
| 6. Материально-техническое обеспечение | 9 |
| 7. Методические и оценочные материалы | 11 |

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Эконометрика 2» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес-аналитика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 838 от 29.07.2020 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Эконометрика 2» позволяет анализировать экономические данные с помощью статистических методов, выявляя закономерности и взаимосвязи для принятия обоснованных решений. Эта дисциплина (модуль) формирует навыки моделирования экономических процессов и прогнозирования их развития, что необходимо в бизнесе, финансах и государственном управлении.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес-аналитика и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения на 3 или 4 курсе в 5, 6, 7, 8 семестрах на выбор.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование навыков применения статистических и математических методов для анализа экономических данных, проверки гипотез и построения прогнозных моделей.

Задачи изучения дисциплины (модуля) направлены на формирование у студентов следующий знаний, умений и навыков:

- знание основных моделей временных данных и их применения для анализа и прогнозирования временных рядов;
- знание ключевых методов анализа панельных данных, включая модели фиксированных и случайных эффектов, а также динамические модели;
- знание принципов и подходов к оценке стационарности временных рядов, автокорреляции, и причинно-следственных связей;
- умение строить и оценивать модели временных данных, включая прогнозирование трендов, сезонности и волатильности;
- умение анализировать панельные данные с использованием моделей фиксированных и случайных эффектов, а также выбирать подходящую модель;
- умение визуализировать данные, интерпретировать результаты анализа и представлять их в виде аналитического отчета.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) |
|-------------|--|-----------------------|--|
| УК-1. | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. | Знает методы поиска и анализа информации в области аналитики, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности. |
| | | УК-1.2. | Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем |
| | | УК-1.3. | Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации |
| УК-2. | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. | Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач |
| | | УК-2.2. | Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения |
| | | УК-2.3. | Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями |
| УК-10. | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-10.1. | Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность |
| | | УК-10.2. | Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические |

| | | | |
|--------|--|----------|--|
| | | | стратегии и решения |
| | | УК-10.3. | Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах |
| ОПК-2. | Способен проводить исследование и анализ рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, выбирать рациональные решения для управления бизнесом | ОПК-2.1. | Знает основные тенденции и характеристики рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий |
| | | ОПК-2.2. | Умеет проводить исследование и анализ рыночной информации для оценки потребностей бизнеса и выбора оптимальных решений |
| | | ОПК-2.3. | Имеет практический опыт в разработке и внедрении стратегий управления бизнесом на основе анализа рынка информационных технологий |
| ОПК-5. | Способен организовывать взаимодействие с клиентами и партнерами в процессе решения задач управления жизненным информационно-коммуникационных технологий | ОПК-5.1. | Знает основные принципы и методы организации взаимодействия с клиентами и партнерами в сфере информационно-коммуникационных технологий |
| | | ОПК-5.2. | Умеет эффективно выстраивать коммуникацию и сотрудничество для решения задач управления жизненным циклом информационных продуктов и услуг |
| | | ОПК-5.3. | Имеет практический опыт в координации совместных действий с клиентами и партнерами для достижения общих целей в проектах информационно-коммуникационных технологий |
| ПК-2. | Способен использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования для решения задач профессиональной деятельности | ПК-2.1. | Знает основные математические методы и инструментальные средства, применяемые для обработки и анализа информации |
| | | ПК-2.2. | Умеет эффективно использовать математический аппарат для систематизации данных и решения профессиональных задач |
| | | ПК-2.3. | Имеет практический опыт работы с инструментами анализа информации в рамках исследовательских проектов |
| ПК-3. | Способен готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам | ПК-3.1. | Знает требования и стандарты оформления научно-технических отчетов, презентаций и публикаций |

| | | | |
|-------|--|---------|--|
| | выполненных исследований | ПК-3.2. | Умеет структурировать и представлять результаты исследований в ясной и доступной форме |
| | | ПК-3.3. | Имеет практический опыт подготовки и публикации научных материалов, отражающих результаты выполненных исследований |
| ПК-8. | Способен под руководством специалиста более высокой категории осуществлять планирование и организацию проектной деятельности на основе стандартов управления проектами | ПК-8.1. | Знает принципы и стандарты управления проектами |
| | | ПК-8.2. | Умеет разрабатывать планы и организовывать проектную деятельность в соответствии с установленными стандартами |
| | | ПК-8.3. | Имеет практический опыт участия в проектной работе, включая планирование и координацию задач |

3. Тематический план

| №п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Трудоемкость, академические часы | | | | ТКУ (текущий контроль успеваемости) |
|--------|--|----------------------------------|-----------|-----------|------------------------|---|
| | | Очная форма | | | | |
| | | Контактная работа | | Контроль | Самостоятельная работа | |
| Лекции | Семинары (практические занятия) | | | | | |
| 1 | Основы временных и панельных данных: теоретические основы и визуализация | 5 | 5 | | 20 | Подготовка к семинару, Домашние задания |
| 2 | Модели временных рядов: построение, оценка и прогнозирование | 7 | 7 | | 20 | Подготовка к семинару, Домашние задания |
| 3 | Анализ многомерных временных рядов: векторная авторегрессия | 4 | 4 | | 20 | Подготовка к семинару, Домашние задания, Контрольная работа |
| 4 | Базовые методы анализа панельных данных: фиксированные и случайные эффекты | 6 | 6 | | 20 | Подготовка к семинару, Домашние задания |
| 5 | Динамические и нелинейные модели панельных данных | 4 | 4 | | 20 | Подготовка к семинару, Домашние задания |
| 6 | Интеграция временных и панельных данных в практике: кейсы и проекты | 2 | 2 | 10 | 20 | Подготовка к семинару, Домашние задания, Проект |
| | <i>Экзамен</i> | | | 4 | | |
| | Итого: | 28 | 28 | 14 | 120 | |
| | Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.) | 190 | | | | |
| | Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.) | 5 | | | | |

4. Содержание дисциплины (модуля)

| №п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание дисциплины (модуля) по темам |
|------|--|--|
| 1 | Основы временных и панельных данных: теоретические основы и визуализация | Стационарность и нестационарность. Визуализация трендов и сезонности. Проблема автокорреляции. Панельные vs. временные ряды. Предобработка данных. |
| 2 | Модели временных рядов: построение, оценка и прогнозирование | ARIMA: идентификация и прогноз. Тесты на стационарность (ADF, KPSS). Оценка параметров (МНК, ММП). Прогнозирование и доверительные интервалы. Критерии выбора модели (AIC, BIC). |

| | | |
|---|--|---|
| 3 | Анализ многомерных временных рядов: векторная авторегрессия | Векторная авторегрессия (VAR). Тест Гранжера на причинность. Импульсные функции отклика. Разложение дисперсии ошибок. Коинтеграция и VECM. |
| 4 | Базовые методы анализа панельных данных: фиксированные и случайные эффекты | Модель с фиксированными эффектами (FE). Модель со случайными эффектами (RE). Тест Хаусмана для выбора модели. Панельная регрессия с МНК. Гетероскедастичность в панелях. |
| 5 | Динамические и нелинейные модели панельных данных | Панельная VAR (PVAR). Модели с лагами (GMM). Пороговые регрессии. Нелинейные фиксированные эффекты. Метод моментных условий. |
| 6 | Интеграция временных и панельных данных в практике: кейсы и проекты | Прогнозирование макроэкономических показателей. Анализ финансовых временных рядов. Панельные данные в микроэкономике. Визуализация в Python/R. Кейсы по управлению рисками. |

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14974-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561148>.

Дополнительная литература:

2. Вакуленко, Е. С. Эконометрика (продвинутый курс). Применение пакета Stata : учебник для вузов / Е. С. Вакуленко, Т. А. Ратникова, К. К. Фурманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12244-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566581>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

| № | Наименование портала (издания, курса, документа) | Ссылка |
|----|--|---|
| 1. | Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека | https://elibrary.ru/defaultx.asp |
| 2. | База данных для IT-специалистов | https://habr.com |
| 3. | База данных ScienceDirect | https://www.sciencedirect.com |
| 4. | Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации | https://minobrnauki.gov.ru/ |
| 5. | Федеральный портал «Российское образование» | https://www.edu.ru/ |
| 6. | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| 7. | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов | http://school-collection.edu.ru/ |
| 8. | Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов | http://fcior.edu.ru/ |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

| Наименование ПО | Производство | Лицензионное / свободно распространяемое |
|---|---------------|--|
| Операционные системы: | | |
| Microsoft Imagine (Windows Client, Server) | зарубежное | лицензионное |
| Браузеры: | | |
| Яндекс.Браузер | отечественное | свободно распространяемое |
| Google Chrome | зарубежное | свободно распространяемое |
| Офисные приложения: | | |
| Microsoft Imagine (Visio, OneNote) | зарубежное | лицензионное |
| TeXstudio | зарубежное | свободно распространяемое |
| Adobe Acrobat Reader | зарубежное | свободно распространяемое |
| Программное обеспечение для планирования и учета времени: | | |
| Toggle app | зарубежное | свободно распространяемое |
| Системы управления проектами: | | |
| Microsoft Imagine (Project) | зарубежное | лицензионное |
| Системы управления базами данных: | | |
| Microsoft Imagine (SQL Server) | зарубежное | лицензионное |
| Системы резервного копирования (backup): | | |
| Acronis Backup Advanced for HyperV | зарубежное | лицензионное |
| Справочно-правовые системы: | | |
| КонсультантПлюс: справочно-правовая система | отечественное | лицензионное |
| Средства антивирусной защиты: | | |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition | отечественное | лицензионное |
| Среды разработки: | | |
| Visual Studio Code | зарубежное | свободно распространяемое |
| Bash (Unix shell) | зарубежное | свободно распространяемое |
| Anaconda | зарубежное | свободно распространяемое |
| Robotic Operating System | зарубежное | свободно распространяемое |
| CopelliaSim | зарубежное | свободно распространяемое |
| Google Colaboratory | зарубежное | свободно распространяемое |
| Пакеты программных средств и библиотек: | | |

| | | |
|--|------------|---------------------------|
| AutoPsy | зарубежное | свободно распространяемое |
| Interactive Disassembler (IDA) | зарубежное | свободно распространяемое |
| Системы управления библиографической информацией: | | |
| Zotero | зарубежное | свободно распространяемое |
| Сервисы и службы: | | |
| Bind | зарубежное | свободно распространяемое |
| Docker | зарубежное | свободно распространяемое |

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Эконометрика 2» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, контрольная работа, домашние задания, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов, планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Эконометрика 2»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю) |
|------------------------------|----------------------------|---|
| 10 | Отлично | Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами. |
| 9 | Отлично | |
| 8 | Отлично | |
| 7 | Хорошо | Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать |
| 6 | Хорошо | |

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю) |
|-----------------------|---------------------|---|
| | | теоретические аспекты предмета с практическими задачами. |
| 5 | Удовлетворительно | Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования. |
| 4 | Удовлетворительно | |
| 3 | Не сдан | Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы. |
| 2 | Не сдан | |
| 1 | Не сдан | |

Дисциплина (модуль) «Эконометрика 2» оценивается следующим образом:

| Активность | Вес | Количество | Описание |
|--------------------|-----|------------|--|
| Домашние задания | 20% | 13 | Набор задач по темам недели |
| Аудиторная работа | 10% | 14 | Активная работа студента на семинаре |
| Контрольная работа | 20% | 1 | Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время |
| Проект | 25% | 1 | Исследовательская работа по курсу и презентация результатов |
| Экзамен | 25% | 1 | Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю) |

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Эконометрика 2»:
« $0,2 \times$ среднее за домашние задания + $0,1 \times$ аудиторная работа + $0,2 \times$ контрольная работа + $0,25 \times$ проект + $0,25 \times$ экзамен».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание по теме «Основы временных и панельных данных: теоретические основы и визуализация»

1. Рассчитайте описательную статистику временного ряда (среднее, дисперсию, автокорреляцию).
2. Постройте графики динамики ряда (линейный, гистограмму, скользящее среднее).
3. Проверьте стационарность ряда с помощью теста Дики-Фуллера.
4. Проанализируйте структуру панельных данных (N наблюдений \times T периодов).
5. Сравните динамику нескольких показателей на одном графике (например, ВВП и инфляции).

Домашнее задание по теме «Модели временных рядов: построение, оценка и прогнозирование»

1. Оцените параметры ARIMA-модели (p, d, q) для стационарного ряда.

2. Спрогнозируйте значения на 5 периодов вперед с помощью ARIMA.
3. Постройте модель экспоненциального сглаживания (ETS) и сравните с ARIMA.
4. Проверьте причинность между рядами с помощью теста Грейнджера.
5. Проанализируйте остатки модели (автокорреляцию, нормальность распределения).

Домашнее задание по теме «Анализ многомерных временных рядов: векторная авторегрессия (VAR)»

1. Постройте VAR-модель для двух рядов (например, инфляция и ставка ЦБ).
2. Рассчитайте импульсные функции отклика (IRF) и интерпретируйте их.
3. Выполните декомпозицию дисперсии ошибок прогноза.
4. Проверьте наличие коинтеграции с помощью теста Йохансена.
5. Сравните точность прогноза VAR с одномерными моделями (ARIMA).

Примерные вопросы для подготовки к семинарам

Вопросы к семинару по теме «Базовые методы анализа панельных данных: фиксированные и случайные эффекты»

1. В чем разница между моделями с фиксированными (FE) и случайными эффектами (RE)?
2. Как выбрать между FE и RE? Опишите критерий Хаусмана и его интерпретацию.
3. Какие проблемы возникают при оценке панельных данных (гетероскедастичность, автокорреляция)?
4. Как проверить значимость индивидуальных эффектов в модели?
5. В каких случаях лучше использовать pooled OLS вместо FE/RE?

Вопросы к семинару по теме «Динамические и нелинейные модели панельных данных»

1. Как оценить динамическую панельную модель (например, Arellano-Bond)?
2. Что такое "проблема никелированных переменных" в динамических панелях?
3. Какие методы используются для оценки нелинейных панельных моделей (логит/пробит)?
4. Как интерпретировать коэффициенты в динамических моделях?
5. Какие ограничения есть у GMM-оценок для панельных данных?

Вопросы к семинару по теме «Интеграция временных и панельных данных в практике: кейсы и проекты»

1. Как комбинировать временные ряды и панельные данные в одном исследовании?
2. Какие методы подходят для анализа панельных данных с временной зависимостью?
3. Как визуализировать панельные данные с временной динамикой?
4. Какие реальные экономические задачи можно решить с помощью панельных моделей?
5. Как проверить устойчивость результатов в панельном анализе (разные спецификации, тесты)?

Примерные задания по контрольной работе

Контрольная работа

1. Проведите тест Дики-Фуллера (ADF) для временного ряда. Определите, является ли он стационарным.
2. Постройте график временного ряда с трендом и сезонной компонентой. Опишите визуальные закономерности.

3. Рассчитайте автокорреляционную функцию (ACF) и частичную автокорреляционную функцию (PACF). Определите порядок лага.
4. Сравните структуру панельных и временных данных на примере реального датасета (N наблюдений \times T периодов).
5. Проведите предобработку данных (удаление пропусков, логарифмирование, дифференцирование).
6. Определите порядок (p, d, q) для ARIMA-модели, используя ACF и PACF.
7. Оцените параметры ARIMA методом максимального правдоподобия (ММП). Интерпретируйте коэффициенты.
8. Проведите тест на стационарность (ADF и KPSS) для остатков модели. Сделайте выводы.
9. Постройте прогноз на 5 шагов вперёд с доверительными интервалами. Оцените точность (RMSE, MAE).
10. Сравните модели ARIMA с разными параметрами по критериям AIC и BIC. Выберите оптимальную.
11. Постройте VAR-модель для двух временных рядов (например, ВВП и инфляции). Оцените лаги (AIC/BIC).
12. Проведите тест Грейнджера на причинность. Есть ли причинно-следственная связь?
13. Рассчитайте импульсные функции отклика (IRF). Как шоки одного ряда влияют на другой?
14. Выполните разложение дисперсии ошибок (FEVD). Какой ряд вносит больший вклад в неопределённость?
15. Проверьте коинтеграцию с помощью теста Йохансена. Если есть коинтеграция, постройте VECM.

Примерное описание и критерии оценивания к проекту

Цель проекта:

Применить изученные методы эконометрического анализа к реальным данным, проверить гипотезы, построить модели и интерпретировать результаты.

Задачи проекта:

1. Выбор темы и данных (макрэкономика, финансы, микроэкономика).
2. Предобработка данных (очистка, трансформация, проверка на стационарность).
3. Построение моделей (ARIMA, VAR, панельные регрессии и др.).
4. Визуализация и интерпретация результатов.
5. Прогнозирование и оценка точности моделей.
6. Презентация выводов (устная защита или письменный отчёт).

Критерии оценивания:

- Качество данных (релевантность, предобработка).
- Корректность выбора моделей (обоснование параметров, тесты).
- Глубина анализа (интерпретация коэффициентов, тесты на адекватность).
- Прогнозирование (точность, доверительные интервалы).
- Визуализация (графики, таблицы, понятность).
- Логика изложения (структура, аргументация, выводы).

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

| № п/п | Задание | Ответ | Компетенция |
|-------|---|-------|-------------|
| 1. | Какой тест используется для проверки стационарности временного ряда? а) Тест Дики-Фуллера (ADF) б) t-критерий Стьюдента в) Критерий Фишера | а | УК-1 |

| | | | |
|-----|---|------------------------|-------|
| | г) Тест Бартлетта | | |
| 2. | Какой критерий используется для выбора лучшей ARIMA-модели? а) R-квадрат б) Коэффициент корреляции в) р-значение г) AIC (информационный критерий Акаике) | г | УК-2 |
| 3. | Какой метод позволяет определить причинно-следственные связи между переменными? а) Регрессионный анализ б) Тест Гранжера в) Метод главных компонент г) Кластерный анализ | б | УК-10 |
| 4. | Какой тест помогает выбрать между фиксированными и случайными эффектами? а) Тест Бройша-Пагана б) Тест Дики-Фуллера в) Тест Уайта г) Тест Хаусмана | г | ОПК-2 |
| 5. | Какой метод используется для оценки параметров в динамических панельных моделях? а) МНК б) Метод максимального правдоподобия в) Обобщенный метод моментов (GMM) г) Логит-модель | в | ОПК-5 |
| 6. | Какой инструмент чаще всего используется для визуализации временных рядов в Python? а) NumPy б) Matplotlib в) Pandas г) SciPy | б | ПК-2 |
| 7. | Какой показатель оценивает точность прогноза временного ряда? а) Среднеквадратическая ошибка (MSE) б) Коэффициент детерминации в) Дисперсия г) Медиана | а | ПК-3 |
| 8. | Какой стандарт управления проектами включает методы анализа рисков? а) ISO 9001 б) ITIL в) PMBOK г) COBIT | в | ПК-8 |
| 9. | Как называется процесс устранения тренда из временного ряда? | Детрендровани е | УК-1 |
| 10. | Как называется модель, учитывающая сезонность временного ряда? | SARIMA | УК-2 |
| 11. | Как называется модель для анализа коинтегрированных рядов? | VECM | УК-10 |
| 12. | Как называется проблема, когда ошибки модели коррелированы между собой? | Автокорреляция | ОПК-2 |
| 13. | Как называется модель, где зависимость между переменными меняется при достижении порога? | Пороговая регрессия | ОПК-5 |

| | | | |
|-----|---|---------------------|------|
| 14. | Как называется метод прогнозирования на основе прошлых значений ряда? | Авторегрессия | ПК-2 |
| 15. | Как называется график, показывающий зависимость текущих значений от предыдущих? | Автокоррелограмма | ПК-3 |
| 16. | Как называется метод оценки влияния экстремальных событий на временные ряды? | Стресс-тестирование | ПК-8 |