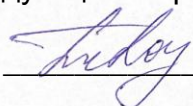


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой экономической теории
и мировой экономики
д.э.н., проф. Т.Н.Гоголева



18.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.11 Прикладная эконометрика

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 38.03.01 Экономика
- 2. Профиль подготовки:** Экономика рынков
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экономической теории и мировой экономики
- 6. Составители программы:** Азарнова Т.В., д.т.н., профессор кафедры экономической теории и мировой экономики
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом экономического факультета ВГУ от 20.04.2023 г., протокол №4
- 8. Учебный год:** 2026/2027 **Семестр:** 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование способности использовать стандартные эконометрические модели для анализа экономических процессов и явления

Задачи учебной дисциплины:

- использовать эконометрический инструментарий для анализа рынков и приобрести навыки самостоятельной интерпретации полученных результатов;
- сформировать навыки прикладного применения эконометрических моделей для анализа рисков ситуаций на уровне организации, региона.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Прикладная эконометрика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части базового цикла. Для изучения курса необходимы базовые знания высшей математики, теории вероятностей, математической статистики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Коды	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	ПК-1.2	ПК-1.2 Строит стандартные теоретические и эконометрические модели на основе анализа рынков, интерпретирует полученные результаты	Знать: традиционные и современные подходы к построению эконометрических моделей и методов их реализации. Уметь: анализировать условия применения различных эконометрических методов в исследовании экономических и социальных процессов; осуществлять формализацию прикладных задач на языке эконометрического моделирования; проводить эконометрические исследования с применением компьютерных программ статистической обработки данных; проводить содержательный анализ результатов эконометрического моделирования. Владеть: навыками работы с современными пакетами программ для эконометрического моделирования;
		ПК-1.3	Моделирует игру, находит решения, анализирует и интерпретирует результаты игр, использует приемы моделирования рисков ситуаций	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 4 ЗЕТ / 144 час.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам 8 семестр
Контактная работа		54	54
в том числе:	лекции	18	26
	практические	36	26
Самостоятельная работа		54	54
Промежуточная аттестация		Экзамен - 36	Экзамен - 36
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1	Первичная статистическая обработка данных	Шкалы измерений. Унифицированное представление разнотипных данных. Способы заполнения пропущенных данных. Визуализация многомерных данных. Анализ резко выделяющихся наблюдений	ЭУМК Прикладная эконометрика
2	Проверка статистических гипотез в прикладных задачах	Основные типы гипотез, проверяемых в ходе статистического анализа и моделирования. Критерий знаков для одной выборки. Критерий Манна-Уитни. Критерий Уилкоксона. Критерий знаков для анализа парных повторных наблюдений. Критерий знаковых ранговых сумм Уилкоксона. Проверка гипотез, связанных с параметрами нормального распределения.	ЭУМК Прикладная эконометрика
3	Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ Многофакторный дисперсионный анализ Ранговый дисперсионный анализ	ЭУМК Прикладная эконометрика
4	Анализ структуры и тесноты статистической связи между исследуемыми переменными.	Анализ тесноты связи между количественными переменными. Анализ статистической связи между порядковыми переменными. Анализ связей между классификационными переменными.	ЭУМК Прикладная эконометрика
5	Факторный анализ	Факторный анализ при жестко фиксированном количестве факторов Факторный анализ при нефиксированном количестве факторов Методы вращения и интерпретации факторов	ЭУМК Прикладная эконометрика
6	Распознавание образов и типологизация объектов в социально – экономических исследованиях.	Сущность, типологизация и прикладная направленность задач классификации объектов. Классификация при наличии обучающих выборок (дискриминантный анализ). Классификация без обучения (параметрический случай): расщепление смесей вероятностных распределений. Классификация без обучения (непараметрический случай): кластер-анализ.	ЭУМК Прикладная эконометрика
7	Временные ряды	Понятие временного ряда. Компоненты временных рядов. Стационарные временные ряды и их основные характеристики. Неслучайная составляющая временного ряда и методы его сглаживания. Модели нестационарных временных рядов и их идентификация. Прогнозирование экономических показателей, основанное на использовании временных рядов.	ЭУМК Прикладная эконометрика
8	Использование эконометрических методов для анализа различных рынков	Методы анализа парных регрессий. <i>Эконометрическое моделирование финансовых рынков.</i> Исследование линейной взаимосвязи между доходностью и риском. Построение оптимального финансового портфеля. Анализ устойчивости коэффициентов регрессии. Анализ выполнимости предпосылок классической модели регрессии.	ЭУМК Прикладная эконометрика

Методы анализа множественной регрессии.

Эконометрический анализ некоторых задач теории фирмы. Проблема правильной спецификации модели. Методы устранения смещения и повышения надежности модели. Специфика эконометрического анализа функций Кобба-Дугласа в теории фирмы. Кривые обучения. Анализ влияния масштаба. Использование методов проверки частных и общих гипотез в анализе модели. Надежность модели множественной регрессии. Проблема мультиколлинеарности.

Нарушение гипотез классической модели регрессии. Методы устранения гетероскедастичности.

Эконометрические методы в исследовании рынка. Построение моделей взаимосвязи цены и качества продукции. Выбор функциональной формы моделей.

Фиктивные переменные в эконометрическом анализе.

Эконометрические модели экономики труда. Анализ дифференциации в уровне заработной платы. Теория человеческого капитала и обсуждение возможности ее экспериментальной проверки. Анализ эффектов образования и производственного опыта. Анализ влияния профсоюзов. Проверка гипотез о дискриминации.

Современные гендерные исследования.

Специальные формы эконометрических зависимостей.

Анализ предложения рабочей силы. Ограничения метода наименьших квадратов. Идентификация моделей типа *Logit* и *Probit*. Спецификация и оценивание модели *Tobit*. Преимущества и ограничения специальных форм моделей.

Динамические эконометрические модели: модели с распределенным лагом и автокорреляция.

Эконометрический анализ рынка капитала. Модели акселератора. Модель денежных потоков. Неоклассическая модель. Модель Тобина. Модели, основанные на теории временных рядов. Определение структуры лагов. Модель распределенных лагов Альмона.

Анализ структурных и причинных связей в эконометрике. Формы представления моделей эконометрических уравнений. Преобразование модели. Метод анализа причинных связей Грэнджера. Включение уравнений с лаговыми переменными в систему. Анализ факторов эффективности рекламы.

Модели одновременных уравнений.

Эконометрические методы в теории производственных функций. Гибкие функциональные формы. Прикладные аспекты использования производственных функций. Меры согласия для систем одновременных уравнений. Авторегрессионные стохастические процессы в системах одновременных уравнений. Особенности эконометрического анализа конкретных форм производственных функций.

		Модели с панельными данными. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Фиксированные или случайные эффекты.	
2. Практические занятия			
1	Первичная статистическая обработка данных	Анализ данных в пакетах статистического анализа данных по темам: -Шкалы измерений. -Унифицированное представление разнотипных данных. -Способы заполнения пропущенных данных. -Визуализация многомерных данных. -Анализ резко выделяющихся наблюдений	ЭУМК Прикладная эконометрика
2	Проверка статистических гипотез в прикладных задачах	Анализ данных в пакетах статистического анализа данных по темам: - Критерий знаков для одной выборки. -Критерий Манна-Уитни. -Критерий Уилкоксона. -Критерий знаков для анализа парных повторных наблюдений. -Критерий знаковых ранговых сумм Уилкоксона. -Проверка гипотез, связанных с параметрами нормального распределения.	ЭУМК Прикладная эконометрика
3	Дисперсионный анализ	Анализ данных в пакетах статистического анализа данных по темам: -Однофакторный дисперсионный анализ. -Многофакторный дисперсионный анализ. -Ранговый дисперсионный анализ.	ЭУМК Прикладная эконометрика
4	Анализ структуры и тесноты статистической связи между исследуемыми переменными.	Анализ тесноты связи между количественными переменными в пакетах статистического анализа данных. Анализ статистической связи между порядковыми переменными в пакетах статистического анализа данных. Анализ связей между классификационными переменными в пакетах статистического анализа данных.	ЭУМК Прикладная эконометрика
5	Факторный анализ	Факторный анализ при жестко фиксированном количестве факторов в пакетах статистического анализа данных. Факторный анализ при нефиксированном количестве факторов в пакетах статистического анализа данных. Методы вращения и интерпретации факторов в пакетах статистического анализа данных.	ЭУМК Прикладная эконометрика
6	Распознавание образов и типологизация объектов в социально – экономических исследованиях.	Классификация при наличии обучающих выборок (дискриминантный анализ) в пакетах статистического анализа данных. Классификация без обучения (параметрический случай): расщепление смесей вероятностных распределений в пакетах статистического анализа данных. Классификация без обучения (непараметрический случай): кластер-анализ в пакетах статистического анализа данных.	ЭУМК Прикладная эконометрика
7	Временные ряды	Прогнозирование экономических показателей, основанное на использовании временных рядов в пакетах статистического анализа данных.	ЭУМК Прикладная эконометрика
8	Использование эконометрических методов для анализа различных рынков	Методы анализа парных регрессий. <i>Эконометрическое моделирование финансовых рынков.</i> Исследование линейной взаимосвязи между доходностью и риском. Построение оптимального финансового портфеля. Анализ устойчивости коэффициентов регрессии. Анализ выполнимости предпосылок классической модели регрессии. Методы анализа множественной регрессии. <i>Эконометрический анализ некоторых задач теории фирмы.</i>	ЭУМК Прикладная эконометрика

Проблема правильной спецификации модели. Методы устранения смещения и повышения надежности модели. Специфика эконометрического анализа функций Кобба-Дугласа в теории фирмы. Кривые обучения. Анализ влияния масштаба. Использование методов проверки частных и общих гипотез в анализе модели. Надежность модели множественной регрессии. Проблема мультиколлинеарности.

Нарушение гипотез классической модели регрессии. Методы устранения гетероскедастичности.

Эконометрические методы в исследовании рынка. Построение моделей взаимосвязи цены и качества продукции. Выбор функциональной формы моделей.

Фиктивные переменные в эконометрическом анализе.

Эконометрические модели экономики труда. Анализ дифференциации в уровне заработной платы. Теория человеческого капитала и обсуждение возможности ее экспериментальной проверки. Анализ эффектов образования и производственного опыта. Анализ влияния профсоюзов. Проверка гипотез о дискриминации.

Современные гендерные исследования.

Специальные формы эконометрических зависимостей.

Анализ предложения рабочей силы. Ограничения метода наименьших квадратов. Идентификация моделей типа *Logit* и *Probit*. Спецификация и оценивание модели *Tobit*. Преимущества и ограничения специальных форм моделей.

Динамические эконометрические модели: модели с распределенным лагом и автокорреляция.

Эконометрический анализ рынка капитала. Модели акселератора. Модель денежных потоков. Неоклассическая модель. Модель Тобина. Модели, основанные на теории временных рядов. Определение структуры лагов. Модель распределенных лагов Альмона.

Анализ структурных и причинных связей в эконометрике. Формы представления моделей эконометрических уравнений. Преобразование модели. Метод анализа причинных связей Гранджера. Включение уравнений с лаговыми переменными в систему. Анализ факторов эффективности рекламы.

Модели одновременных уравнений.

Эконометрические методы в теории производственных функций. Гибкие функциональные формы. Прикладные аспекты использования производственных функций. Меры согласия для систем одновременных уравнений. Авторегрессионные стохастические процессы в системах одновременных уравнений. Особенности эконометрического анализа конкретных форм производственных функций.

Модели с панельными данными. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Фиксированные или случайные эффекты.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1	Первичная статистическая обработка данных	2	2	4	8
2	Проверка статистических гипотез в прикладных задачах	2	3	6	11
3	Дисперсионный анализ	2	3	4	9
4	Анализ структуры и тесноты статистической связи между исследуемыми переменными.	2	4	6	12
5	Факторный анализ	2	4	6	12
6	Распознавание образов и типологизация объектов в социально – экономических исследованиях.	2	4	8	14
7	Временные ряды	2	6	10	18
8	Использование эконометрических методов для анализа различных рынков	4	10	10	24
	Итого	18	36	54	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для лучшего усвоения материала студентам рекомендуется домашняя работа с конспектами лекций, презентациями, выполнение практических заданий для самостоятельной работы, выполнение лабораторных работ, использование рекомендованной литературы и методических материалов. В рамках общего объема часов, отведенных для изучения дисциплины, предусматривается выполнение следующих видов самостоятельных работ студентов (СРС): изучение теоретического материала, выполнение в пакете статистического анализа данных заданий по темам, изученным на лекционных и практических занятиях.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Маринов, О. С. Прикладная эконометрика для макроэкономики = Applied econometrics for macroeconomics : учебное пособие / О. С. Маринов, А. Л. Анцыгина. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 152 с. — ISBN 978-5-7996-1303-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98806
2	Каган, Е. С. Прикладной статистический анализ данных : учебное пособие / Е. С. Каган. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 235 с. — ISBN 978-5-8353-2413-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134318
3	Котиков, П. Е. Анализ данных : учебно-методическое пособие / П. Е. Котиков. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2019. — 48 с. — ISBN 978-5-907184-46-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174498
4	Вольфсон, М. Б. Анализ данных : учебное пособие / М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2015. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180254
5	Кузьмин, В. И. Методы анализа данных : учебное пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171433 .

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Горелов, В. И. Анализ статистических данных : практикум : [16+] / В. И. Горелов, Т. Н. Ледашева ; Российская международная академия туризма. – Москва : Университетская книга, 2015. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574944 . – Библиогр.: с. 107. – ISBN 978-5-98699-151-1. – Текст : электронный.
7	Агалаков, С. А. Статистические методы анализа данных : учебное пособие : [16+] / С. А. Агалаков ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2017. – 92 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562918 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7779-2187-1. – Текст : электронный.
9	Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О. И. Жуковский ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500 . – Библиогр.: с. 126. – ISBN 978-5-4332-0158-3. – Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	Электронно-библиотечная система "Лань" - https://e.lanbook.com/
2	ЭБС ЮРАЙТ
3	Образовательный портал "Электронный университет ВГУ". - https://edu.vsu.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Горяинова, Е. Р. Прикладные методы анализа статистических данных : учебное пособие / Е. Р. Горяинова, А. Р. Панков, Е. Н. Платонов. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2012. – 312 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227280 . – ISBN 978-5-7598-0866-4. – Текст : электронный.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Учебные аудитории для проведения учебных занятий (лекционных, практических), оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения: специализированная мебель, проектор, экран для проектора, компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет", проводной микрофон, комплект активных громкоговорителей

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Первичная статистическая обработка данных	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Задание для лабораторной работы 1
2.	Проверка статистических гипотез в при-	ПК-1	ПК-1.2	Задание для лабо-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	кладных задачах		ПК-1.3	ракторной работы 1
3	Дисперсионный анализ	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Задание для лабораторной работы 1
4	Анализ структуры и тесноты статистической связи между исследуемыми переменными.	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Задание для лабораторной работы 1
5	Факторный анализ	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Задание для лабораторной работы 2
6	Распознавание образов и типологизация объектов в социально – экономических исследованиях.	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Задание для лабораторной работы 3
7	Временные ряды	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Задание для лабораторной работы 4
8	Использование эконометрических методов для анализа различных рынков	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3	Задание для лабораторной работы 5
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Проект

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторные работы, проект

Лабораторная работа №1

1. В предложенном вам файле «Таблица квартир» рассмотрите переменную Цена. Вычислите все описательные статистики и постройте простейшие статистические графики для данной переменной, проверьте гипотезу о нормальности, используя глазомерный метод проверки на нормальность. Проинтерпретируйте полученные результаты.

2. В предложенном вам файле «Cars» рассмотрите переменную Цена. Вычислите все описательные статистики и постройте простейшие статистические графики для данной переменной, проверьте гипотезу о нормальности, используя глазомерный метод проверки на нормальность. Проинтерпретируйте полученные результаты.

3. В предложенном вам файле «Tights» рассмотрите переменную Цена. Вычислите все описательные статистики и постройте простейшие статистические графики для данной переменной, проверьте гипотезу о нормальности, используя глазомерный метод проверки на нормальность. Проинтерпретируйте полученные результаты.

4. В предложенном вам файле «Таблица квартир» рассмотрите переменную Цена. Вычислите все описательные статистики и постройте простейшие статистические графики для данной переменной, проверьте гипотезу о нормальности, используя глазомерный метод проверки на нормальность. Проинтерпретируйте полученные результаты.

5. В предложенном вам файле «Продолжительность жизни» рассмотрите переменную «в городе». Вычислите все описательные статистики и постройте простейшие статистические графики для данной переменной, проверьте гипотезу о нормальности, используя глазомерный метод проверки на нормальность. Проинтерпретируйте полученные результаты.

6. В предложенном вам файле «Продолжительность жизни» рассмотрите переменную «в селе». Вычислите все описательные статистики и постройте простейшие статистические графики для данной переменной, проверьте гипотезу о нормальности, используя глазомерный метод проверки на нормальность. Проинтерпретируйте полученные результаты.

7. В предложенном вам файле «Продолжительность жизни» рассмотрите переменную «в селе». Вычислите все описательные статистики и постройте простейшие статистические графики для данной переменной, проверьте гипотезу о нормальности, используя глазомерный метод проверки на нормальность. Проинтерпретируйте полученные результаты.

8. В предложенном вам файле Adstudy (стандартные примеры) рассмотрите переменные «Gender» и «Advert». Проверьте гипотезу о независимости этих двух признаков.

9. В предложенном вам файле «школьники» рассмотрите переменные «Continuation decision» и «1 for girls, 0 for boys». Проверьте гипотезу о независимости этих двух признаков.

10. В предложенном вам файле «школьники» рассмотрите переменные «Continuation decision» и «Number of younger siblings (at age 16)». Проверьте гипотезу о независимости этих двух признаков.

11. В предложенном вам файле «Качество работы» рассмотрите переменные «Приоритеты в работе» и «Состав семьи». Проверьте гипотезу о независимости этих двух признаков.

12. В предложенном вам файле «1960-1985» рассмотрите переменные «NOIL» и «INTER». Проверьте гипотезу о независимости этих двух признаков.

13. В предложенном вам файле NEW11 приведены данные об объемах продаж в 15 магазинах до и после рекламы. Выяснить, значим ли эффект рекламы.

14. С помощью t-теста для независимых признаков проверьте гипотезу о том, средние значения переменной «Number of O-levels obtained at national exams at age 16 (prior to continuation decision)» одинаковы для мальчиков и девочек. Файл «школьники».

15. С помощью t-теста для независимых признаков проверьте гипотезу о том, средние значения переменной «price» одинаковы для различных значений переменной «foreign/russian». Файл «Mydata».

16. С помощью t-теста для независимых признаков проверьте гипотезу о том, средние значения переменной «price» одинаковы для различных значений переменной «status». Файл «Mydata».

17. С помощью t-теста для независимых признаков проверьте гипотезу о том, средние значения переменной «Number of O-levels obtained at national exams at age 16 (prior to continuation decision)» одинаковы для мальчиков и девочек. Файл «школьники».

18. С помощью t-теста для независимых признаков проверьте гипотезу о том, средние значения переменной «цена» одинаковы для различных фирм. Файл «Tight».

19. С помощью t-теста для зависимых признаков проверьте гипотезу о том, средние значения переменной «GDP60» и переменной «GDP85» равны (нет эффекта времени) Файл «1960-1985».

20. С помощью дисперсионного анализа проверьте влияние «округа» на «уровень безработицы». Файл «Экономика». Проинтерпретируйте полученные результаты.

21. С помощью дисперсионного анализа проверьте влияние «округа» на «коэффициент расслоения». Файл «Экономика». Проинтерпретируйте полученные результаты.

22. В предложенном вам файле Employees закодируйте переменную Age тремя значениями (молодые, средний возраст, зрелый возраст). Проверьте с помощью дисперсионного анализа влияние возраста на заработок («SALARY»). Проинтерпретируйте полученные результаты.

23. С помощью дисперсионного анализа проверьте влияние «диагональ» на «цену». Файл «LCD». Проинтерпретируйте полученные результаты.

24. С помощью дисперсионного анализа проверьте влияние «ТСО» на «цену». Файл «LCD». Проинтерпретируйте полученные результаты.

25. В предложенном вам файле «Mydata» закодируйте переменную «gun» тремя значениями (маленький, средний, большой). Проверьте с помощью дисперсионного анализа влияние пробега на цену. Проинтерпретируйте полученные результаты.

NUM	номер страны в базе данных Summers, Heston (1988);
NOIL (dummy)	1 для страны, не добывающей нефть, 0 - для добывающей;
INTER (dummy)	1 для страны с хорошим качеством данных, 0 - в противном случае;
OECD (dummy)	1 для страны

GDP60	ВВП на душу населения в 1960 г.;
GDP85	ВВП на душу населения в 1985 г.;
GDPGRO	средний рост ВВП на душу населения с 1960 г. по 1985 г. (в %);
POPGRO	средний рост работоспособного населения с 1960 г. по 1985 г. (в %);
IONY	средняя доля инвестиций (включая государственные) в общем объеме ВВП с 1960 г. по 1985 г. (в %);
SCH	средняя доля работоспособного населения, имеющая полное среднее образование с 1960 г. по 1985 г. (в %);
LIT	доля людей среди населения старше 15 лет, умеющих читать и писать в 1960 г.

Лабораторная работа №2

1. В предложенном файле содержатся результаты четырех тестов для пожилых людей: arith – арифметический тест, info – информационный тест, picture - тест дополнения картинок, similars – тест на подобие. Провести факторный анализ на основе данной выборки. Оставить оптимальное количество факторов, оценить качество восстановления корреляционной матрицы, используя графический анализ и методы вращения дать интерпретацию полученных факторов через исходные переменные.

Лабораторная работа №3

Выполнить следующее задание по дискриминантному анализу в пакете прикладных программ:

1. Проверить предпосылки дискриминантного анализа для предложенных данных:
 - 1.1 . Нормальность распределения признаков внутри групп.
 - 1.2 . Совпадение ковариационных матриц во всех группах.
2. Построить матрицы межгруппового и внутригруппового рассеивания.
3. Построить дискриминантные функции.
4. По стандартизованным коэффициентам проинтерпретировать существенность признаков с точки зрения различия между классами.
5. По структурным коэффициентам проинтерпретировать существенность признаков с точки зрения различия между классами.
6. Оценить требуемое количество дискриминантных функций по критерию χ^2 .
7. Оценить качество дискриминантных функций по расположению классов в пространстве дискриминантных функций.
8. Построить классифицирующие функции Фишера.
9. Оценить качество классификации по классифицирующим функциям Фишера.
10. Оценить апостериорные вероятности принадлежности объектов к классам, априорные вероятности задать самостоятельно.
11. Определить принадлежность нового объекта к одному из трех классов.

Лабораторная работа №4

1. В таблице 1, приведенной ниже приведены данные по доходам населения за период с 1999 по 2001 год и сведения о приросте сбережений на вкладах и в ценных бумагах и о расходах на покупку валюты за тот же период.

Таблица 1.

	Доходы населения, млрд. р.	Прирост сбережений во вкладах и ценных бумагах, млрд. р.	Расходы на покупку валюты, млрд. р.
Январь 1999	166,2	4,3	13,8
Февраль 1999	186	8,2	13,6
Март 1999	197,9	4,4	21,8
Апрель 1999	220,5	9,3	15
Май 1999	212,5	8,3	13,6
Июнь 1999	226,5	10,2	17,4
Июль 1999	226,6	8,8	21,3
Август 1999	239,1	5,5	22,2
Сентябрь 1999	239,8	6,2	20,4
Октябрь 1999	250,8	7	18,1
Ноябрь 1999	257	8,2	21,8
Декабрь 1999	354,9	17,4	27,7
Январь 2000	215	8,6	17,2
Февраль 2000	261,3	12,3	17,5
Март 2000	286,5	13,2	22,6
Апрель 2000	291,5	11,1	18,4
Май 2000	284,5	15,6	16,5
Июнь 2000	315,1	17	18,3
Июль 2000	308,1	13,2	20,6
Август 2000	322,7	9,4	23,9
Сентябрь 2000	331,5	10,9	22,9
Октябрь 2000	325,5	7,8	24,7
Ноябрь 2000	348,5	15	22,3
Декабрь 2000	452,3	8,1	28,9
Январь 2001	290,2	13,3	20,5
Февраль 2001	337,5	12,8	20,2
Март 2001	376,1	15	21,3
Апрель 2001	395,4	17	21,2
Май 2001	372,1	11,2	22,6
Июнь 2001	428,2	17,1	23,7
Июль 2001	424,9	14,9	26,7
Август 2001	437,2	16,2	29
Сентябрь 2001	436,1	20,5	22,6
Октябрь 2001	438,6	17,5	26,2
Ноябрь 2001	448,3	17,9	31,3
Декабрь 2001	580,6	22,4	35,4

Методом экспоненциального сглаживания постройте модель одного из предложенных временных рядов. Оцените качество модели и сделайте прогноз на несколько шагов вперед.

2. Проведите сезонную декомпозицию для ряда Series_G, расположенного в папке Examples. Укажите: имеет ли предложенный временной ряд тренд, сезонную компоненту, вид сезонности, период сезонности. Проанализируйте, является ли случайная компонента данного ряда стационарным рядом.

Лабораторная работа №5

Примеры заданий

РАСХОДЫ ДОМАШНИХ ХОЗЯЙСТВ В ГОЛЛАНДИИ

Традиционной задачей эмпирических исследований в микроэкономике является оценивание кривых Энгеля. Эрнст Энгель установил, что при увеличении дохода семьи доля расходов на питание уменьшается (*закон Энгеля*). В современных микроэкономических терминах это означает, что эластичность расходов на питание по доходу меньше единицы. (При этом говорят также, что еда является необходимым товаром а не предметом роскоши.) Зависимость расходов на приобретение некоторого вида товара от доходов называется *кривой Энгеля*. В настоящее время принято, как правило, вместо дохода рассматривать полные расходы

В данной лабораторной изучаются ежегодные расходы домашних хозяйств (*household*) на питание в зависимости от полных ежегодных расходов и некоторых других переменных на основании данных по расходам семей в Нидерландах. Используя те же данные, рассматриваются расходы семей на такой весьма специфичный товар как отдых.

Данные:

Используются данные, полученные из Архива данных журнала *Journal of Applied Econometrics*. Данные о годовых расходах на питание, отдых и другие товары за период с октября 1986 г. по сентябрь 1987 г. (427 наблюдений). Включены следующие переменные:

f3	расходы на питание одной семьи с октября 1986 г. по сентябрь 1987 г. в голландских гильденах (Dfl);
v3	расходы на отдых с октября 1986 г. по сентябрь 1987 г. в голландских гильденах (Dfl);
tot3	полные расходы с октября 1986 г. по сентябрь 1987 г. в голландских гильденах (Dfl);
prov	провинция;
reg	регион;
scl	социальный класс (1 - нижний класс, ..., 5- верхний класс);
nahm	число членов семьи старше 11 лет;
durb	степень урбанизации (1 - маленькая деревня, ..., 13 - большой город);
nch06	число детей младше 6 лет;
nch711	число детей от 7 до 11 лет;
nch1217	число детей от 12 до 17 лет;
nch18	число детей старше 18 лет.

Задание 1

(а) Вычислите суммарные статистики всех переменных. Проверьте, имеют ли смысл ваши результаты.

(б) Вычислите корреляционную матрицу переменных f3, v3, tot3 и nahm. Проинтерпретируйте результат. Соответствует ли он вашим ожиданиям?

Задание 2

(а) Проведите парную регрессию $\ln f_3$ на $\ln \text{tot}_3 = \log(\text{tot}_3)$. С ее помощью постройте 95% двусторонний

Задание 3

(а) Проведите регрессию $\ln f_3$ на $\ln \text{tot}_3$, $\ln \text{nhm}$, $\ln \text{nch06}$, $\ln \text{nch711}$ и константу.

(б) С ее помощью постройте 95% двусторонний доверительный интервал для эластичности по доходу. Сравните ваш результат с результатом упражнения 2(а).

(в) Проинтерпретируйте эффект включения в регрессию состава семьи.

(г) Проверьте, отличается ли влияние детей в возрасте до 6 лет от влияния детей в возрасте от 7 до 11 лет.

(д) Проверьте, зависит ли каким-нибудь образом влияние наличия детей от их возраста.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

Рассматриваемые упражнения в значительной мере опираются на статью Mankiv et al. (1992) и направлены на анализ полученных там результатов. В статье изучается расширенный вариант модели экономического роста Солоу. Основным объектом, изучаемым в модели Солоу, является удельная величина валового национального продукта (ВВП) в стационарном состоянии (*steady state*). Таким образом, модель объясняет различие в уровне благосостояния разных стран в долгосрочном плане. Обобщение модели Солоу в работе Mankiv et al. (1992) состоит в том, что в отличие от первоначальной модели здесь допускаются инвестиции не только в физический, но и в человеческий капитал. Приведенный там эмпирический анализ основан на межстрановых данных, взятых из работы Summers, Heston (1988).

Дадим краткое описание обобщенной модели Солоу, предложенной в работе Mankiv et al. (1992). Предполагается, что в каждый момент времени t производство задается производственной функцией Кобба-Дугласа с постоянной отдачей на масштаб (*constant return to scale*):

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta}, \quad (1)$$

где Y - выпуск, K и H - объем физического и человеческого капитала, соответственно, L - труд, а переменная A описывает уровень технологии. Предположение о постоянстве отдачи на масштаб позволяет оперировать с удельными величинами (на единицу эффективного труда):

$$y = \frac{Y}{AL}, \quad k = \frac{K}{AL}, \quad h = \frac{H}{AL}.$$

Будем также считать, что выполнены следующие условия:

- фиксированные доли s_k, s_h суммарного выпуска Y инвестируются в физический и человеческий капитал, соответственно;
- $L(t) = L(0)e^{nt}$, где n - скорость роста населения;
- $A(t) = A(0)e^{gt}$, где g - скорость роста технологического уровня;
- интенсивность амортизации δ одинакова для физического и человеческого капитала.

Из этих предположений вытекает, что эволюция капитала описывается следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{dk}{dt}(t) = s_k y(t) - (n + g + \delta)k(t), \quad (2a)$$

$$\frac{dh}{dt}(t) = s_h y(t) - (n + g + \delta)h(t). \quad (2b)$$

Стационарное состояние (*steady state*) характеризуется условиями $\frac{dk}{dt} = \frac{dh}{dt} = 0$.

Задание 1

Покажите, что в стационарном состоянии выполнено равенство

$$\ln y(t) = \frac{1}{1-\alpha-\beta} [\alpha \ln s_k + \beta \ln s_h - (\alpha + \beta) \ln(n+g+\delta)]. \quad (3)$$

Равенство (3) устанавливает соотношение (в стационарном состоянии) между благосостоянием страны, скоростью роста ее населения и интенсивностью инвестиций в физический и человеческий капитал. Следствием этого соотношения является то, что и в долгосрочном плане можно ожидать сохранения различия в уровне благосостояния разных стран.

Модель также позволяет описать траекторию сходимости к стационарному состоянию. Пусть y^* – значение $y(t)$ в стационарном состоянии. Тогда можно показать, что имеет место следующее приближенное соотношение:

$$\frac{d \ln y(t)}{dt} = \lambda (\ln y^* - \ln y(t)), \quad (4)$$

где $\lambda = (n+g+\delta)(1-\alpha-\beta)$. Решая это уравнение, получаем

$$\ln y(t) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln y^* + e^{-\lambda t} \ln y(0). \quad (5)$$

Задание 2

Покажите, что из (5) и (3) вытекает следующее уравнение для траектории сходимости:

$$\ln \frac{y(t)}{y(0)} = (1 - e^{-\lambda t}) \left\{ \frac{1}{1-\alpha-\beta} [\alpha \ln s_k + \beta \ln s_h - (\alpha + \beta) \ln(n+g+\delta)] - \ln y(0) \right\}.$$

Данные

Используются данные, извлеченные из архива данных журнала *Journal of Applied Econometrics*. Они соответствуют работе Durlauf, Johnson (1995). Начало этим исследованиям положила работа Summers, Heston (1988). Единицей наблюдения является страна, даны результаты наблюдений 121 страны. Используются следующие переменные:

NUM	номер страны в базе данных Summers, Heston (1988);
NOIL (dummy)	1 для страны, не добывающей нефть, 0 - для добывающей;
INTER (dummy)	1 для страны с хорошим качеством данных, 0 - в противном случае;
OECD (dummy)	1 для страны
GDP60	ВВП на душу населения в 1960 г.;
GDP85	ВВП на душу населения в 1985 г.;
GDPGRO	средний рост ВВП на душу населения с 1960 г. по 1985 г. (в %);
POPGRO	средний рост работоспособного населения с 1960 г. по 1985 г. (в %);
IONY	средняя доля инвестиций (включая государственные) в общем объеме ВВП с 1960 г. по 1985 г. (в %);
SCH	средняя доля работоспособного населения, имеющая полное среднее образование с 1960 г. по 1985 г. (в %);
LIT	доля людей среди населения старше 15 лет, умеющих читать и писать
в	1960 г.

Все данные, за исключением LIT, взяты из работы Mankiv et al. (1992); переменная LIT взята из доклада Всемирного Банка. Список стран приведен в приложении к работе Mankiv et al. (1992).

Задание 3

(а) Вычислите суммарные статистики всех переменных. Проверьте, имеют ли смысл ваши результаты.

(б) Вычислите корреляционную матрицу всех переменных. Дайте интерпретацию наиболее важных результатов. Соответствуют ли они тому, что вы ожидали?

Если предположить, что в 1985 г. страны достигли стационарного состояния, то мы можем использовать достигнутый в 1985 г. уровень ВВП для оценивания уравнения (3). Поскольку мы используем данные, относящиеся к одному и тому же году, то индекс t можно опустить. Уравнение (3) переписывается в следующем виде:

$$\ln[\text{GDP85}] = \pi_0 + \pi_1 \ln s_k + \pi_2 \ln s_h + \pi_3 \ln(n + g + \delta), \quad (7)$$

где $\pi_0 = \ln A(0) + gt$ – постоянный член. При оценивании уравнения (7) представляется разумным в качестве s_k использовать переменную IONY, а в качестве s_h – переменную SCH. Мы не наблюдаем величины g и δ , поэтому будем считать, как в работе Mankiv et al. (1992), что $g = 2\%$ и $\delta = 3\%$. В качестве n берется переменная POPGRO.

Задание 4

(а) Оцените уравнение (7), используя данные по всем странам, за исключением тех, для которых пропущены наблюдения какой-либо независимой или зависимой переменной.

(б) Исходная модель Солоу не включает человеческий капитал. Оцените уравнение (7), удалив переменную $\ln \text{SCH}$. Сравните с результатом, полученном в п. (а). В чем состоит основное различие? Объясните это различие, используя также результаты упражнения 3.

Задание 5

(а) Структурная форма (3) накладывает некоторое линейное ограничение на параметры π_1, π_2, π_3 приведенной формы. Что это за ограничение?

(б) Протестируйте (на 5% уровне значимости) выполнимость этого ограничения.

(в) Оцените вновь уравнение (7), используя это ограничение. Сравните ваш результат с результатом, полученным в упражнении 4 (а).

(г) Выразите структурные параметры α и β через π_1, π_2 и постройте, таким образом, их оценки.

Задание 6

(а) Добавьте в регрессионное уравнение упражнения 4(а) фиктивные переменные NOIL и OECD и проверьте их значимость.

(б) Проверьте, является ли линейная спецификация (7) разумной, добавляя квадраты независимых переменных и перекрестные члены.

Задание 7

Согласно “золотому правилу накопления капитала”, доли инвестиций s_k, s_h должны выбираться таким образом, чтобы в стационарном состоянии величина $c = (1 - s_k - s_h)y$ была максимальна.

(а) Найдите теоретические оптимальные значения величин s_k, s_h .

(б) Используя оценки, полученные в упражнении 5, проверьте, удовлетворяют ли в среднем инвестиции в физический капитал золотому правилу.

Уравнение (6) служит основой эмпирического анализа роста ВВП в период с 1960 г. ($t = 0$) по 1985 г. ($t = 25$). Заметим, что уравнение (6) можно переписать следующим образом:

$$\ln \frac{\text{GDP85}}{\text{GDP60}} = \pi_0 + \pi_1 \ln s_k + \pi_2 \ln s_h + \pi_3 \ln(n + g + \delta) + \pi_4 \ln \text{GDP60}. \quad (8)$$

При оценивании этого уравнения мы использовать те же предположения, что и в предыдущих разделах. Так, например, $g = 2\%$, $\delta = 3\%$ и т.д.

Задание 8

- (а) Оцените уравнение (8), интерпретируйте результат.
- (б) Исходная модель Солоу не включает человеческий капитал. Оцените уравнение (8), удалив переменную \lnSCH . Сравните результат с тем, что получен в п. (а). Объясните разницу.

Задание 9

- (а) Структурная форма (6) накладывает некоторое линейное ограничение на параметры π_1, π_2, π_3 приведенной формы. Что это за ограничение?
- (б) Протестируйте (на 5% уровне значимости) выполнимость этого ограничения.
- (в) Оцените вновь уравнение (8), используя это ограничение. Сравните ваш результат с результатом, полученным в упражнении 8(а).
- (г) Используя результат п. (в), постройте оценки структурных параметров λ, α, β . Проинтерпретируйте результаты. Сравните ваши оценки параметров α, β , с оценками, полученными в предыдущих упражнениях.

Задание 10

- (а) Добавьте фиктивные переменные NOIL и OCED в уравнение упражнения 8(а) и проверьте их значимость.
- (б) Проверьте, является ли линейная спецификация (8) разумной, добавляя квадраты независимых переменных и перекрестные члены.

Задание 11

- (а) Оцените уравнение (8) отдельно для стран-членов OCED и для стран-не членов OCED и проинтерпретируйте результаты.
- (б) Проверьте, совпадают ли коэффициенты уравнения (8) (за исключением свободного члена) для стран-членов OCED и для стран-не членов OCED.

Задание 12

Выберите наилучшее с вашей точки зрения уравнение и постройте 95% доверительный интервал для скорости сходимости λ . Проинтерпретируйте результат.

РАЗНИЦА В ОПЛАТЕ ТРУДА МУЖЧИН И ЖЕНЩИН В НИДЕРЛАНДАХ

Данные

Данные содержат информацию о 75 мужчинах и 75 женщинах работавших на полную ставку (не менее 4 дней в неделю в 1997г.). Данные получены на основании опроса.

Переменные:

- W - Зарплата гильденов/час до вычета налогов. 1987г.
- AGE - Возраст, лет.
- SEX - =1 для мужчин, =2 для женщин.
- EDU - уровень образования:
 - =1, начальная школа или менее.
 - =2, низшее ремесленное
 - =3, среднее
 - =4, высшее ремесленное
 - =5, университет.

Вопросы:

1. Верно ли, что зарплата мужчин выше, чем зарплата женщин? Если да, то может ли это быть объяснено разницей в возрасте и/или образовании?
2. Какова отдача от образования?
3. Одинакова ли зависимость зарплаты от возраста для мужчин и женщин?

Задание 1

1. Вычислите описательные статистики. Постройте матрицу корреляций.
2. Создайте переменную $S=SEX-1$.
Обсудите регрессию $ls\ w\ c\ s\ age$. Проведите тест на гетероскедастичность. Получите оценку Уайта стандартных отклонений коэффициентов в МНК оценивании. Проведите двухшаговую процедуру коррекции на гетероскедастичность.
3. Обсудите регрессию $ls\ w\ c\ s\ age\ edu$. Что можно сказать о коэффициенте при s в этой и предыдущей регрессиях? Насколько реалистична эта модель?
4. Сгенерируйте новые переменные $edu2=edu*edu$, $age2=age*age$, $eduage=edu*age$.
Обсудите регрессию $ls\ w\ c\ s\ age\ edu\ age2$
Что если взять полупологарифмическую модель?
При каком возрасте зарплата наибольшая?
Зависит ли этот возраст от уровня образования?
Как интерпретировать коэффициент при s в предыдущих регрессиях?

Критерии оценки лабораторных работ:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все задания выполнены;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если все задания выполнены, но возможно, с некоторыми недочетами
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задания выполнены частично и (или) с недочетами.
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено меньше 50 % задания.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: проект.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом прикладной эконометрики;
- 2) умение анализировать многомерные данные;
- 3) умение применять методы прикладной эконометрики при анализе рынков;
- 4) владение навыками построения и проверки качества моделей прикладной эконометрики;
- 7) владение навыками интерпретации полученных результатов в терминах прикладной области с целью получения новых знаний и выводов.

Список вариантов проектов

1. Эконометрическое моделирование финансовых рынков.
2. Эконометрический анализ задач теории фирмы.
3. Эконометрические модели экономики труда.
4. Анализ дифференциации в уровне заработной платы.
5. Теория человеческого капитала и обсуждение возможности ее экспериментальной проверки.
6. Анализ эффектов образования и производственного опыта.
7. Анализ влияния профсоюзов.
8. Проверка гипотез о дискриминации. Современные гендерные исследования.
9. Анализ предложения рабочей силы.
10. Эконометрический анализ рынка капитала.
11. Анализ структурных и причинных связей в эконометрике.
12. Анализ факторов эффективности рекламы.
13. Эконометрические методы в теории производственных функций.
14. Модели с панельными данными.

Критерии оценки по экзамену:

Отлично Правильно осуществлена формализация прикладной задачи на языке эконометрического моделирования. Сформулированы гипотезы исследования. Выполнены пункты эконометрического анализа и проведена интерпретация полученных результатов. Полнота выполнения всех этапов исследования 90-100%.

Хорошо Правильно осуществлена формализация прикладной задачи на языке эконометрического моделирования. Сформулированы гипотезы исследования. Выполнены пункты эконометрического анализа и проведена интерпретация полученных результатов. Полнота выполнения всех этапов исследования 70-90%.

Удовлетворительно Правильно осуществлена формализация прикладной задачи на языке эконометрического моделирования. Сформулированы гипотезы исследования. Выполнены пункты эконометрического анализа и проведена интерпретация полученных результатов. Полнота выполнения всех этапов исследования 50-70%.

Неудовлетворительно Правильно осуществлена формализация прикладной задачи на языке эконометрического моделирования. Сформулированы гипотезы исследования. Выполнены пункты эконометрического анализа и проведена интерпретация полученных результатов. Полнота выполнения всех этапов исследования менее 50%.