

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

механико-математический факультет



**Рабочая программа дисциплины
Эконометрика**

Направление подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки
**Математическое и информационное обеспечение экономической
деятельности**

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Эконометрика» являются: овладение совокупностью математических методов, используемых для количественной оценки экономических явлений и процессов; обучение эконометрическому моделированию, т. е. построению экономико–математических моделей, параметры которых оцениваются средствами математической статистики; обучение эмпирическому выводу экономических законов; подготовку к прикладным исследованиям в области экономики.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Эконометрика» является дисциплиной по выбору вариативной части ООП (индекс Б1.В.ДВ.3).

Логически и содержательно-методически курс «Эконометрика» наиболее тесно связан с блоком дисциплин, имеющих отношение к линейной алгебре, теории вероятностей, математической статистике, и компьютерным технологиям.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины предполагают:

знание основных непрерывных и дискретных распределений, в частности многомерного нормального;

знание основных методов оценивания неизвестных параметров распределения;

умение находить числовые характеристики распределений (как безусловные, так и условные);

знание основных понятий и фактов линейной алгебры, в частности свойства симметрических, идемпотентных и ортогональных матриц;

готовность применять современные компьютерные пакеты в области статистики и анализа данных (в частности, freeware-продукт Gretl).

Указанные знания, умения и готовности приобретаются, в частности, при изучении дисциплины Б1.В.ОД.1 «Современные компьютерные технологии».

Основное внимание в курсе уделено содержательному экономическому смыслу фактов, методов и подходов многомерного регрессионного анализа. Выводы и доказательства даются для ряда базовых формул и моделей, что позволяет студентам понять принципы построения эконометрической теории. Главный акцент делается на экономической интерпретации и приложениях рассматриваемых эконометрических (регрессионных) моделей. Курс в основном посвящен моделям, связанным с перекрестными выборками; некоторые разделы анализа временных рядов также в него включены. Студенты должны получить базовые знания и навыки эконометрического анализа. Они должны уметь применять их в исследовании экономических зависимостей и процессов, а также понимать

эконометрические методы, идеи, результаты и выводы, встречаемые в большинстве экономических книг и статей. В данном курсе студенты должны освоить традиционные эконометрические методы, предназначенные в основном для работы с данными перекрестных выборок. В то же время, студенты должны понимать содержательные различия данных перекрестных выборок и временных рядов и те специфические эконометрические проблемы, которые возникают при работе с данными этих типов. Студенты должны приобрести навыки построения и развития моделей парной и множественной линейной регрессии, познакомиться с некоторыми видами нелинейных моделей и специальными методами эконометрического анализа и оценивания, понимая область и границы их применения в экономике. Рассматриваемые методы и модели должны быть освоены на практике с использованием реальных массивов экономических данных и современного эконометрического программного обеспечения.

Освоение дисциплины «Эконометрика» необходимо как предшествующее для дисциплин Б1.В.ДВ.4 «Анализ временных рядов» и Б1.В.ДВ.4 «Дополнительные главы финансового анализа».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

ОПК-2 готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ПК-2 способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** основные эконометрические методы, предназначенные как для работы с данными перекрестных выборок, так и с данными временных рядов, а также те специфические эконометрические проблемы, которые возникают при работе с данными обоих этих типов.
- **Уметь:** строить модели парной и множественной линейной регрессии, а также некоторые виды нелинейных моделей, применять специальные методы эконометрического анализа и оценивания параметров указанных моделей.
- **Владеть:** способностью углубленного анализа эконометрических проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности в области экономического анализа и прогноза.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семес тр	Неделя семестр а	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятел ьной	Самостояте льная работа	
	1. Модель парной регрессии.	1	1	2	2	1	12	Решение задач на практических занятиях; домашнее задание.
	2. Множественная линейная регрессия.	1	3,5,7,9	8	8	3	22	Решение задач на практических занятиях; домашнее задание.
	3. Оценивание при условии гетероскедастичности и корреляции по времени.	1	11,13	4	4	1	16	Решение задач на практических занятиях; домашнее задание.
	4. Оценивание при условии мультиколлинеарности	1	15,17	4	4	1	16	Решение задач на практических занятиях; домашнее задание.
	Всего			18	18	6	66	Зачет

Содержание дисциплины

Раздел 1. Модель парной регрессии.

1. Линейная регрессионная модель с двумя переменными. Метод наименьших квадратов (МНК).
2. Теорема Гаусса-Маркова (доказательство). Оценка дисперсии ошибок σ^2 .
3. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессии $\hat{\alpha}$, $\hat{\beta}$ и $\hat{\sigma}^2$.
4. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
5. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии. Коэффициент детерминации R^2 .

Раздел 2. Множественная линейная регрессия.

1. Многомерная регрессионная модель, МНК оценки. Теорема Гаусса—Маркова (доказательство).
2. Геометрическая интерпретация. Оценка σ^2 . Остатки и их свойства, независимость $\hat{\beta}$ и $\hat{\sigma}^2$. Коэффициент детерминации R^2 и скорректированный R^2 .
3. Доверительные интервалы и доверительные области для коэффициентов. t -статистики для $\hat{\beta}$.
4. F -тест для общего линейного ограничения $R\vec{\beta} = \vec{r}$, частные случаи. Тест Чоу. Две версии F -теста, доказательство их эквивалентности.
5. Свойства МНК-оценки при нарушении условия гомоскедастичности. Теорема Айткена. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).
6. Доступный ОМНК. Примеры случаев, когда ковариационная матрица ошибок зависит от небольшого количества параметров. Взвешенный МНК.

Раздел 3. Оценивание при условии гетероскедастичности и корреляции по времени.

1. Оценивание при условии гетероскедастичности и тестирование гетероскедастичности. Тест Голдфелда—Куандта, тест Бреуша—Пагана, тест Уайта. Двухшаговая процедура.
2. Авторегрессионные ошибки. Оценивание, процедура Кохрейна—Оркатта, процедура Хилдрета—Лу. Тестирование корреляции по времени: статистика

Дарбина—Уотсона (DW), h -статистика Дарбина. Заниженность оценки стандартной ошибки коэффициента в присутствии коррелированности ошибок по времени.

Раздел 4. Оценивание при условии мультиколлинеарности.

1. Мультиколлинеарность (геометрическая интерпретация, примеры), неустойчивость оценок, интерпретация коэффициентов регрессии. Частная корреляция, пошаговая регрессия.
2. Фиктивные переменные (примеры, тестирование значимости фиктивных переменных). Фиктивные переменные и тест Чоу.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Лекции, разбор конкретных ситуаций, обсуждение возможностей практического применения получаемых знаний и навыков, мозговой штурм, мастер-класс.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально – психологического обучения в учебной и внеучебной деятельности;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студентов;

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области анализа сложных систем и обработки данных и в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;

- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 % аудиторных занятий

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

Особенности проведения занятий для граждан с ОВЗ

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих

все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в

смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

- Виды самостоятельной работы: вывод формул и доказательство фактов, аналогичных доказанным на лекции; решение задач, аналогичных разобранным на практических занятиях; решение задач повышенной сложности; решение задач с использованием программных средств MS Excel и Gretl.
- Контрольные задания для проведения текущего контроля:

Тема 1: Парная линейная регрессия.

Задание №1.

По заданным значениям двух признаков методом наименьших квадратов получить регрессионное уравнение и оценить модель через среднюю ошибку аппроксимации и критерий Фишера.

Задание №2.

Зависимость потребления продукта от среднедушевого дохода по данным нескольких семей характеризуется заданным уравнением регрессии, индексом корреляции и остаточной дисперсией. Провести дисперсионный анализ полученных результатов.

Тема 2: Множественная линейная регрессия.

Задание №3.

По заданной двумерной таблице данных построить уравнения множественной регрессии, вычислить частные коэффициенты эластичности, сравнить их коэффициентами регрессионного уравнения. Рассчитать общие и частные критерии Фишера.

Задание №4.

Оценить с помощью критерия Стьюдента статистическую значимость коэффициентов при регрессорах множественного уравнения регрессии.

Тема 3: Оценивание при условии гетероскедастичности и корреляции по времени.**Задание №5.**

Обнаружить гетероскедастичность для данной выборки с помощью следующих тестов:

- 1) теста ранговой корреляции Спирмена;
- 2) теста Голдфельда — Квандта.
- 3) теста Глейзера.

Провести коррекцию на гетероскедастичность методом взвешенных наименьших квадратов.

Задание №6.

На заданном уровне значимости выявить наличие автокорреляции остатков с помощью Критерия Дарбина-Уотсона.

Тема 4: Оценивание при условии мультиколлинеарности.**Задание №7.**

С помощью матрицы парных коэффициентов корреляции оценить наличие мультиколлинеарности в данной модели, проанализировать коэффициенты детерминации регрессий факторов на остальные факторы R_i^2 . Рассчитать показатель $VIF=1/(1-R_i^2)$. Слишком высокие значения последнего означают наличие мультиколлинеарности.

Задание №8.

Методом пошагового включения переменных (сохраняя только те, которые оказывают существенное влияние на результативную переменную) устранить влияние мультиколлинеарности в предложенной модели.

Вопросы по курсу «Эконометрика».

1. Условные распределения.
2. Условные математические ожидания.
3. Условные дисперсии.
4. Многомерное нормальное распределение, свойства.
5. Положительно определенные матрицы.
6. Идемпотентные матрицы.
7. Блочные матрицы.
8. Линейная регрессионная модель с двумя переменными.

9. Метод наименьших квадратов (МНК).
10. Теорема Гаусса-Маркова.
11. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессии.
12. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии.
13. Коэффициент детерминации.
14. Метод наименьших квадратов в модели множественной регрессии.
15. Анализ вариации в модели множественной регрессии.
16. Оценивание при условии гетероскедастичности и корреляции по времени.
17. Оценивание при условии мультиколлинеарности.
18. Обобщенный метод наименьших квадратов.
19. Оценка максимального правдоподобия в линейной модели.
20. Проверка гипотез в линейной модели.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности (конт. работа)	Промежуточная аттестация (зачет)	Итого
1	8	0	24	24	0	4	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции	Оценивается посещаемость и активность в аудитории в течение одного семестра (от 0 до 8 баллов)
Лабораторные занятия	Не предусмотрены.
Практические занятия	Оценивается самостоятельность при выполнении работы, активность работы в аудитории, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям Контроль выполнения в течение одного семестра (от 0 до 24 баллов) .
Самостоятельная работа	Оценивается качество и количество выполненных домашних работ, грамотность в оформлении, правильность выполнения. Задание №1 (от 0 до 3 баллов). Задание №2 (от 0 до 3 баллов). Задание №3 (от 0 до 3 баллов). Задание №4 (от 0 до 3 баллов). Задание №5 (от 0 до 3 баллов). Задание №6 (от 0 до 3 баллов). Задание №7 (от 0 до 3 баллов). Задание №8 (от 0 до 3 баллов).

Автоматизированное тестирование	Не предусмотрено.
Дополнительно	Другие виды учебной деятельности (контрольная работа). Оценивается грамотность в оформлении, правильность выполнения (от 0 до 4 баллов)
Промежуточная аттестация (зачет)	21-40 баллов – «зачтено» 0-20 баллов – «не зачтено»

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за первый семестр (полный курс) по дисциплине «Эконометрика» составляет 100 баллов.

Итоговая сумма баллов	Оценка по дисциплине
0 – 49	незачтено
50 – 100	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

а) основная литература:

1) Новиков, Анатолий Иванович. Эконометрика [Текст] : Учеб. пособие / Анатолий Иванович Новиков. - 2, испр. и доп. - Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2011. - 144 с. - ISBN 978-5-16-002974-0 : Б. ц. (ЭБС ИНФРА-М)

2) Айвазян, Сергей Артемьевич. Методы эконометрики [Текст] : Учебник / Сергей Артемьевич Айвазян. - Москва : Издательство "Магистр" ; Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2010. - 512 с. - ISBN 978-5-9776-0153-5 : Б. ц. (ЭБС ИНФРА-М)

б) дополнительная литература:

1) Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, — 504 с. 2004 .

2) Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ, 1998.

3) Боровков А.А. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1986.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

www.sgu.ru

<http://www.beafnd.org>

<http://univer-nn.ru/ekonometrika>

http://math.semestr.ru/corel/corel_manual.php

<http://gretl.sourceforge.net>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Доска, мел, проектор для проведения электронных презентаций. Самостоятельная работа студентов также включает применение средств ИКТ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности».

Автор: доц. кафедры ТФиСА



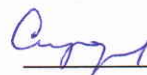
Новиков В.В.

Программа разработана в 2014 году (одобрена на заседании кафедры теории функций и приближений от 29 августа 2014 года, протокол № 1).

приближений от «29» августа 2014 года, протокол № 1.

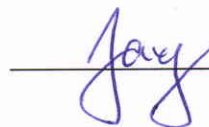
Программа актуализирована в 2016 году на заседании кафедры теории функций и стохастического анализа, протокол № 2 от 6 сентября 2016 г.

Зав. кафедрой ТФиСА



С. П. Сидоров

Декан механико-математического ф-та



А. М. Захаров