

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт экономики и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Е. В. Нехода

Рабочая программа дисциплины

Эконометрика

по направлению подготовки

38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) подготовки:
Менеджмент

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2020

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП И.А. Павлова
Председатель УМК В.В. Маковеева

Томск – 2020

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории;

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3 Применяет инструментарий экономико-математического моделирования для постановки и решения типовых задач выявления причинно-следственных связей и оптимизации деятельности объекта управления

ИОПК-2.3 Применяет методы сбора, обработки и анализа данных для решения поставленных управленческих задач

ИОПК-2.4 Использует современный инструментарий и интеллектуальные информационно-аналитические системы для решения поставленных управленческих задач

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить современный понятийный аппарат и инструментарий эконометрического моделирования и анализа социально-экономических процессов.

– Научиться применять современный понятийный аппарат и инструментарий эконометрического моделирования и анализа социально-экономических процессов при решении практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.12

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Микроэкономика» и «Макроэкономика».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 30 ч.

-практические занятия: 28 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Эконометрическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов

Понятие математической модели и математического моделирования. Математическое моделирование в экономике. Классификация математических моделей и методов в экономике. Предмет эконометрики и возможности ее применения для количественного анализа социально-экономических процессов. Примеры эконометрических моделей. Эконометрические методы – эффективное средство количественного описания, анализа, моделирования, прогноза социально-экономических процессов и явлений и поддержки принятия решений в бизнесе и управлении. Проблемы, связанные с построением эконометрических моделей. Обзор современных эконометрических методов. Важность качественного информационного обеспечения.

Тема 2. Парная линейная регрессия

Понятие регрессионной зависимости, виды зависимостей. Предмет регрессионного анализа. Линейная регрессия, классы задач, решаемых с помощью моделей линейной регрессии. Примеры линейной регрессионной зависимости между экономическими переменными. Понятие экзогенных и эндогенных переменных. Основные формально-математические проблемы, возникающие при построении регрессионных моделей. Роль информационного обеспечения моделей. Модель парной линейной регрессии. Примеры парной линейной зависимости. Экономическая интерпретация параметров модели. Оценка параметров модели по методу наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия. Сравнительный содержательный анализ МНК и МП методов. Статистическая проверка предпосылок, лежащих в основе метода наименьших квадратов. Теоретические предпосылки, на основе которых строятся МНК-оценки, их роль и правдоподобность выполнения в реальных практических задачах. Гомоскедастичность. Статистические свойства МНК-оценок – несмещенность, состоятельность, оптимальность (эффективность). Теорема Гаусса-Маркова. Проверка статистических гипотез относительно коэффициентов регрессии. Построение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии. Остаточные ошибки модели, их свойства. Статистические критерии проверки адекватности модели. Коэффициент детерминации.

Тема 3. Множественная линейная регрессия

Модель множественной линейной регрессии. Примеры социально-экономических процессов, для описания которых можно использовать модели многомерной линейной регрессии. Содержательная интерпретация коэффициентов и стохастической составляющей. Проблема оценки параметров модели. Многомерный метод наименьших квадратов. Вывод нормальных уравнений. Теоретические предпосылки, на основе которых строятся оценки параметров модели по многомерному МНК. Статистические свойства оценок параметров линейной модели множественной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. Спецификация моделей множественной линейной регрессии. Проверка адекватности моделей множественной линейной регрессии. Остатки модели, их свойства. Коэффициент детерминации. Проверка статистических гипотез относительно коэффициентов. Неоднородность дисперсии остатков – гетероскедастичность. Автокорреляция. Коэффициент автокорреляции. Мультиколлинеарность и методы ее устранения. Корректировка состава объясняющих переменных в регрессионной модели.

Тема 4. Обобщения модели множественной линейной регрессии.

Примеры проблемных ситуаций, в которых необходимо построение обобщенных моделей. Обобщенная регрессионная модель. Обобщенный метод наименьших квадратов. Обобщенная линейная модель регрессии с гетероскедастичными остаточными ошибками. Регрессионные модели с переменной структурой. Использование «фиктивных переменных». Нелинейные модели регрессии – методы линеаризации. Линейные модели со стохастическими регрессорами. Метод инструментальных переменных. Примеры

применения обобщенных моделей множественной линейной регрессии, обсуждение проблем, связанных с их построением.

Тема 5. Статистический анализ временных рядов

Понятие временного ряда. Примеры временных рядов в экономике. Одномерные стационарные и нестационарные временные ряды. Примеры. Цели и основные проблемы, связанные с анализом временных рядов. Модели одномерных стационарных временных рядов – авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего. Идентификация одномерных стационарных рядов. Проверка адекватности моделей. Методы прогнозирования. Прогнозирование экономических показателей на основе моделей временных рядов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения опросов по лекционному материалу, самостоятельного выполнения индивидуальных лабораторных работ в аудитории и написания отчетов о проделанной работе и ее результатах, проведения контрольных работ, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Вклад результатов текущего контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет – 60 баллов (60%).

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть билета содержит теоретический вопрос и проверяет ИОПК-1.3 и ИОПК-2.3. Ответ на вопрос дается в развернутой форме.

Вторая часть предполагает решение задачи и краткую интерпретацию полученных результатов. Вторая часть проверяет ИОПК-2.3 и ИОПК-2.4.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Объясните понятие «математическая модель».
2. Почему построение математической модели – необходимый этап изучения экономических процессов?
3. Сформулируйте проблемы, связанные с построением математических моделей в экономике.
4. Охарактеризуйте предмет и место эконометрики в ряду других экономико-математических дисциплин.
5. Почему эконометрика является одной из базовых дисциплин при подготовке экономистов всех специальностей?
6. В чем особенности эконометрического моделирования и, какие цели оно преследует?
7. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы построения эконометрической модели.
8. Определите понятие регрессионной зависимости и предмет регрессионного анализа.
9. Что такое экзогенные и эндогенные переменные в регрессионной модели?
10. Охарактеризуйте модель линейной регрессии и приведите примеры линейной регрессионной зависимости.
11. Почему необходимо ввести стохастическую составляющую в регрессионную модель?
12. Сформулируйте основные формально-математические проблемы, возникающие при построении регрессионных моделей.

13. Запишите модель парной линейной регрессии и дайте содержательную интерпретацию ее составляющих.
14. В чем сущность метода наименьших квадратов и метода максимального правдоподобия?
15. Сформулируйте основные теоретические предпосылки (гипотезы), на основе которых строится модель линейной регрессии.
16. Сформулируйте и охарактеризуйте статистические свойства МНК-оценок.
17. Что такое доверительные интервалы для коэффициентов регрессии и метод их построения.
18. Сформулируйте критерии проверки адекватности модели.
19. В чем состоит цель построения множественной регрессии?
20. Запишите уравнение множественной линейной регрессии и дайте содержательную интерпретацию ее составляющих.
21. Основные теоретические предпосылки, лежащие в основе многомерного МНК.
22. Дайте вывод нормальных уравнений множественной линейной регрессии.
23. Рамки применимости классической линейной модели. Определите понятия гомоскедастичности и гетероскедастичности.
24. Объясните явление мультиколлинеарности. Как ее устранить?
25. Свойства МНК-оценок параметров уравнения. Теорема Гаусса-Маркова.
26. Методика построения доверительных интервалов в многомерном случае.
27. Сформулируйте статистические критерии проверки адекватности модели множественной линейной регрессии.
28. Приведите примеры проблемных ситуаций, в которых необходимо построение обобщенных моделей множественной регрессии.
29. Сущность обобщенного МНК.
30. Охарактеризуйте регрессионную модель с переменной структурой.
31. Методика использования «фиктивных» переменных.
32. Методы линеаризации нелинейных моделей.
33. Что такое стохастические регрессоры?
34. Дайте определение временного ряда. Виды временных рядов.
35. Сформулируйте цели и основные проблемы анализа временных рядов.
36. Дайте определение стационарного временного ряда и способы его математического описания.
37. Запишите и дайте интерпретацию модели типа авторегрессии-скользящего среднего.
38. Сформулируйте проблему идентификации (оценки параметров) моделей и дайте вывод уравнений для оценок параметров.
39. Сформулируйте основные теоретические предпосылки, принимаемые при построении моделей временных рядов и охарактеризуйте способы проверки их выполнения (анализ остатков модели).
40. Как построить прогноз на основе модели временного ряда и оценить достоверность такого прогноза?

Примеры задач:

Задача 1. В таблице приведены данные о счетах текущих операций РФ. Постройте модель парной линейной регрессии зависимости счета текущих операций РФ от изменения объема импорта услуг.

Изменение объема импорта услуг (млн. долл. США)	Счет текущих операций РФ (млн. долл. США)
---	---

-4,72	6,421
-5,71	7,674
-6,918	7,183
-6,149	7,838
-5,123	11,537
-6,184	8,192
-8,269	7,396
-7,547	8,72

Задача 2. В таблице приведены макроэкономические данные по территориям Восточно-Сибирского и Дальневосточного районов

Регион	Денежные доходы на душу населения (тыс. руб)	Потребительские расходы на душу населения (тыс. руб.)
Респ. Бурятия	524	408
Респ. Тыва	371	249
Респ. Хакассия	453	253
Красноярский край	1006	580
Иркутская обл.	997	651
Усть-Ордынский округ	217	139
Читинская область	486	322
Респ. Саха	1989	899
Приморский край	937	642

На основании таблицы построена модель парной линейной регрессии для изучения зависимости потребительских расходов на душу населения (y) от денежных доходов на душу населения (x). Эмпирическая функция регрессии имеет вид $\hat{y} = 121.6 + 0.437x$, где оценки параметров регрессии получены по методу наименьших квадратов. Вычислите коэффициент детерминации, а также полную сумму квадратов, объясненную моделью сумму квадратов и остаточную сумму квадратов. Сделайте вывод о качестве построенной модели.

Задача 3. В таблице приведены данные о коттеджах. Постройте модель множественной линейной регрессии зависимости цены коттеджа от расстояния до Москвы и площади участка.

№	Цена коттеджа (тыс. USD)	Расстояние от Москвы (км.)	Площадь участка (сотки)
1	95	25	14
2	6	65	6
3	120	28	32
4	135	30	15
5	315	25	25
6	10	105	12
7	230	30	18
8	15	100	15
9	130	27	15
10	16,5	75	15

Задача 4. В таблице приведены данные о годовых доходностях акций компаний А, Б и В, принадлежащих одной отрасли.

Номер	Доходность	Доходность	Доходность
-------	------------	------------	------------

наблюдения	акций А (y), %	акций Б (x ₁), %	акций В (x ₂), %
1	-2,54	-5,31	-2,07
2	26,50	16,84	19,34
3	4,44	0,07	3,63
4	17,12	10,03	13,28
5	10,19	4,98	7,68
6	13,88	7,52	10,51
7	4,55	0,23	3,68
8	10,28	5,53	8,78
9	11,76	5,94	8,67
10	11,89	6,09	8,60
11	5,14	0,93	3,74
12	7,70	3,22	6,25
13	7,17	2,08	5,67
14	7,57	2,81	5,84
15	17,46	10,73	13,54

На основании таблицы построена модель множественной линейной регрессии $\hat{y} = 3.3310 + 1.0880 x_1 + 0.2146 x_2$. Найдите коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации Тейла для полученной модели. Сделайте вывод о качестве построенной модели.

Задача 5. Торговое предприятие имеет несколько филиалов

№ филиала	Товарооборот	Торговая площадь	Интенсивность потока покупателей
1	2,93	0,31	10,24
2	5,27	0,98	7,51
3	6,85	1,21	10,81
4	7,01	1,29	9,89
5	7,02	1,12	13,72
6	8,35	1,49	13,92
7	4,33	0,78	8,54
8	5,77	0,94	12,36
9	7,68	1,29	12,27
10	3,16	0,48	11,01
11	1,52	0,24	8,25
12	3,15	0,55	9,31

На основании таблицы построена модель множественной регрессии зависимости годового товар оборота (y) отдельного филиала от размера торговой площади (x₁) и среднедневной интенсивности потока покупателей (x₂): $\hat{y} = -0.832 + 4.743 x_1 + 0.175 x_2$. Постройте доверительные интервалы для коэффициентов множественные регрессии для уровня доверия 0.95.

Результаты экзамена определяются в соответствии с балльно-рейтинговой системой – максимум 40 баллов:

Критерии выставления баллов за экзамен:

Характеристика	Баллы
Дан полный и развернутый ответ на теоретический вопрос.	15 баллов
Дан неполный ответ на теоретический вопрос.	10 баллов
Дан фрагментарный ответ на теоретический вопрос.	5 баллов

Не дан ответ на теоретический вопрос.	0 баллов
Задача решена верно, продемонстрировано качественное понимание методов эконометрики, проведена интерпретация полученных результатов.	25 баллов
Задача решена верно, продемонстрировано качественное понимание методов эконометрики, но не проведена интерпретация полученных результатов.	20 баллов
Задача решена верно, но не продемонстрировано качественное понимание методов эконометрики, не проведена интерпретация полученных результатов.	10 баллов
Задача не решена.	0 баллов

Итоговая оценка по дисциплине складывается из результатов текущего контроля (60%) и результатов промежуточной аттестации (40%) и составляет максимум 100 баллов.

Механизм перевода результатов балльно-рейтинговой системы в пятибалльную шкалу:

Баллы	Итоговая оценка
90-100 баллов	«Отлично»
70-89 баллов	«Хорошо»
55-69 баллов	«Удовлетворительно»
54 балла и менее	«Неудовлетворительно»

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22856>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Бабешко Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование в Excel и R: Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 300 с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=417524>

– Елисеева И. И. Эконометрика: учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.]; под редакцией И. И. Елисеевой. - Москва: Юрайт, 2023. - 449 с - (Высшее образование). URL: <https://urait.ru/bcode/510472>

– Кремер Н. Ш. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; под редакцией Н. Ш. Кремера. - Москва: Юрайт, 2023. - 308 с - (Высшее образование). URL: <https://urait.ru/bcode/510046>

б) дополнительная литература:

– Демидова О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. - Москва: Юрайт, 2023. - 334 с - (Высшее образование). URL: <https://urait.ru/bcode/511223>

– Домбровский В. В. Эконометрика: учебник / В. В. Домбровский; Федер. агентство по образованию, Нац. фонд подготовки кадров. – М.: Новый учебник, 2004. – 342 с.

– Невежин В. П. Практическая эконометрика в кейсах: Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 1. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2023. - 317 с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=415338>

– Тимофеев В. С. Эконометрика: учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. - Москва: Юрайт, 2022. - 328 с - (Бакалавр. Академический курс). URL: <https://urait.ru/bcode/509101>

в) ресурсы сети Интернет:

Открытые онлайн-курсы

<https://openedu.ru/program/spbu/ECONOMETRICS/?session=2022>

<https://openedu.ru/course/hse/METRIX/?session=2022>

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - www.gsk.ru

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа в смешанном формате («Актру»).

Компьютерный класс для проведения занятий семинарского типа.

Аудитории для проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Андриенко Елена Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий и бизнес-аналитики Института экономики и менеджмента Национального исследовательского Томского государственного университета.