

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эконометрика

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Цифровая экономика

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 564169
Подписал: заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 17.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение современных методов эконометрического моделирования;
- овладение навыками использования статистического инструментария с целью решения экономических и управленческих задач;
- развить критическое мышление и повысить общий уровень аналитической культуры.

Задачами освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся представления о многообразии современных подходов эконометрического моделирования;
- научить пониманию и использованию математического языка, на котором принято описывать современные эконометрические методы;
- привить критический подход при отборе инструментов анализа и осознание необходимости тщательного тестирования статистической адекватности получаемых моделей;
- развить навыки содержательной интерпретации результатов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-7 - Способен проводить сбор информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента подразделения организации;

ПК-8 - Способен осуществлять контроль функционирования, анализ показателей результативности и эффективности функционирования информационной системы.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные понятия эконометрики;
- основные методы оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей;
- методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей;
- основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей;

- основные приложения эконометрического анализа.

Уметь:

- находить данные, необходимые для проведения эконометрического исследования;
- формулировать задачу в пригодном для эконометрического исследования виде;
- применять стандартные методы построения эконометрических моделей;
- обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы;
- давать содержательную интерпретацию результатов эконометрического моделирования.

Владеть:

- навыками эконометрического исследования;
- навыками обработки реальных статистических данных;
- навыками построения и диагностики эконометрических моделей;
- навыками интерпретации основных результатов оценки моделей;
- навыками применения статистических пакетов для построения и диагностики эконометрических моделей.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с

педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Предмет эконометрики. Рассматриваемые вопросы: - методология эконометрического исследования; - теоретическая и эконометрическая модель; - источники данных для анализа; - три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (cross-section) данные, панельные данные; - основные этапы эконометрического анализа данных.
2	Элементы корреляционного анализа Рассматриваемые вопросы: - выборочный коэффициент корреляции; - шкала Чеддока; - проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
3	Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной. Рассматриваемые вопросы: - возникновение термина «регрессия»; - теоретическая и выборочная регрессии для случая одной переменной; - задача оценивания параметров; - метод наименьших квадратов (МНК); - система нормальных уравнений и ее решение; - МНК-оценки параметров парной регрессии.
4	Дисперсионный анализ. Показатели качества подгонки регрессии Рассматриваемые вопросы: - дисперсионный анализ; - разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего; - степень соответствия линии регрессии имеющимся данным; - показатели качества подгонки парной линейной регрессии; - коэффициент детерминации и его свойства; - свойства оценок параметров, полученных по МНК.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Классическая линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной. Рассматриваемые вопросы: - теорема Гаусса-Маркова для парной регрессии; - предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия; - доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез об их значимости (t-тест); - проверка гипотез о конкретном значении коэффициентов регрессии; - проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии (F-тест); - приложения регрессионной модели.
6	Классическая модель множественной линейной регрессии Рассматриваемые вопросы: - множественная линейная регрессия в скалярной и матричной формах; - метод наименьших квадратов; - система нормальных уравнений; - матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии; - теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии.
7	Классическая модель множественной линейной регрессии Рассматриваемые вопросы: - показатели качества подгонки множественной регрессии; - коэффициент множественной корреляции; - коэффициент множественной детерминации и коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы; - проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессии для множественной линейной регрессионной модели; - доверительные интервалы оценок параметров; - формулировка и проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной регрессии; - приложения регрессионной модели.
8	Некоторые вопросы практического использования регрессионных моделей. Рассматриваемые вопросы: - проверка гипотезы о совместной значимости коэффициентов при включенных в модель факторах; - проверка гипотезы о линейных ограничениях на коэффициенты множественной регрессии.
9	Фиктивные переменные. Тест Чоу. Рассматриваемые вопросы: - использование качественных объясняющих переменных; - фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии; - сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow), эквивалентность этих подходов.
10	Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Выбор между моделями. Рассматриваемые вопросы: - влияние изменения масштаба измерения переменных на оценки коэффициентов регрессии и их дисперсий; - регрессия в центрированных и нормированных переменных; - функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели; - линейная в логарифмах регрессия, как модель с постоянной эластичностью; - модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая модель); - интерпретация оценок коэффициентов различных функциональных форм; - выбор между моделями; - тесты Бера и МакАлера, МакКиннона, Уайта и Дэвидсона.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	Типы ошибок спецификации модели. Рассматриваемые вопросы: - пропущенные и излишние переменные; - неправильная функциональная форма модели; - смещение в оценках коэффициентов, вызываемое невключением существенных переменных; - ухудшение точности оценок (увеличение оценок дисперсий) при включении в модель излишних переменных; - проверка гипотезы о группе излишних переменных; - RESET тест Рамсея (Ramsey's RESET test) для проверки гипотезы о существовании пропущенных переменных.
12	Нарушение предпосылок классической линейной модели. Мультиколлинеарность. Рассматриваемые вопросы: - отбор факторов в регрессионную модель; - мультиколлинеарность данных; - идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность); - теоретические последствия мультиколлинеарности для оценок параметров регрессионной модели; - нестабильность оценок параметров регрессии и их дисперсий при малых изменениях исходных данных в случае мультиколлинеарности; - признаки наличия мультиколлинеарности; - показатели степени мультиколлинеарности; - вспомогательные регрессии и показатель "вздутия" дисперсии (VIF); - индекс обусловленности информационной матрицы (CI) как показатель степени мультиколлинеарности; - методы борьбы с мультиколлинеарностью: методы пошагового включения и пошагового исключения переменных, их достоинства и недостатки.
13	Нарушение предпосылок классической линейной модели. Гетероскедастичность. Рассматриваемые вопросы: - нарушение гипотезы о гомоскедастичности ошибок регрессии; - последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез; - тесты на выявление гетероскедастичности; - оценивание при наличии гетероскедастичности; - взвешенный метод наименьших квадратов; - обобщенный метод наименьших квадратов; - робастные стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии в форме Уайта (White).
14	Нарушение предпосылок классической линейной модели. Автокорреляция. Рассматриваемые вопросы: - определение; - способы обнаружения; - тест Дарбина-Уотсона; - последствия автокорреляции; - возможности устранения автокорреляции; - стохастические объясняющие переменные; - коррелированность со случайным фактором; - метод инструментальных переменных.
15	Модели временных рядов. Рассматриваемые вопросы: - способы декомпозиции ряда на составляющие: тренд, сезонность, ошибка; - декомпозиция ряда с помощью модели ETS (error, trend, seasonal); - прогнозирование с помощью ETS моделей; - стационарные и нестационарные временные ряды;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- модель случайного блуждания; - тест Дикки-Фуллера; - тест KPSS.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Коэффициент парной корреляции: вычисление, свойства. Оценка тесноты парной линейной корреляционной связи В результате работы на практическом занятии студент: - отрабатывает навыки вычисления и проверки свойств коэффициента корреляции как меры тесноты парной линейной корреляционной связи; - учится проверять его статистическую значимость.
2	Парная линейная регрессия. В результате работы на практических занятиях студент: - основные компоненты парной линейной регрессии; - приобретает умение находить оценки МНК-коэффициентов парной регрессии.
3	Парная линейная регрессия. В результате работы на практических занятиях студент приобретает умение оценивать: - основные характеристики регрессии; - показатели качества приближения модели имеющихся данных.
4	Парная линейная регрессия. В результате работы на практических занятиях студент приобретает умение: - рассчитывать стандартные ошибки коэффициентов регрессии; - находить границы различных доверительных интервалов для параметров регрессии.
5	Парная линейная регрессия В результате работы на практических занятиях студент приобретает навыки: - оценивания параметров модели; - проверки значимости коэффициентов регрессии.
6	Парная линейная регрессия В результате работы на практических занятиях студент приобретает умение: - проверять статистические гипотезы относительно параметров модели парной линейной регрессии; - интерпретировать результаты регрессионного анализа.
7	Парная линейная регрессия В результате работы на практическом занятии студент приобретает навык: - проверки значимости коэффициентов; - проверки значимости уравнения в целом.
8	Приложения парной линейной регрессии. Прогнозирование В результате работы на практических занятиях студент: - приобретает умение применять результаты моделирования к прогнозированию; - изучает методы прогнозирования.
9	Приложения парной линейной регрессии. Эластичность В результате работы на практических занятиях студент приобретает навык: - анализа степень зависимости одного показателя от другого; - интерпретации результатов моделирования.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
10	Классическая модель множественной линейной регрессии В результате работы на практических занятиях студент осваивает: - правила и инструменты для построения уравнение множественной линейной регрессии в MS Excel; - элементы классической модели множественной линейной регрессии.
11	Классическая модель множественной линейной регрессии В результате работы на практических занятиях студент приобретает навыки: - построения и проверки качества уравнения множественной линейной регрессии и его отдельных параметров с помощью надстроек MS Excel; - интерпретации результатов моделирования.
12	Классическая линейная модель множественной регрессии В результате работы на практических занятиях студент осваивает: - правила и инструменты для построения уравнение множественной линейной регрессии в Gretl; - проверку качества уравнения в целом и его отдельных параметров; - интерпретацию результатов моделирования.
13	Корреляционный анализ зависимостей в эконометрике. В результате работы на практическом занятии студент: - приобретает навыки построения и анализа матрицы парных корреляций в MS Excel для целей отбора факторов в модель; - учится интерпретировать значения различных видов коэффициентов корреляции.
14	Корреляционный анализ зависимостей в эконометрике В результате работы на практическом занятии студент: - приобретает навыки построения и анализа матрицы парных корреляций в Gretl для целей отбора факторов в модель; - учится интерпретировать значения различных видов коэффициентов корреляции.
15	Некоторые вопросы практического использования регрессионных моделей В результате работы на практическом занятии студент: - рассматривает виды регрессионных моделей; - исследует различные способы обоснованного отбора факторов в модель.
16	Некоторые вопросы практического использования регрессионных моделей В результате работы на практических занятиях студент приобретает навыки - проверки гипотезы о линейных ограничениях на коэффициенты множественной регрессии; - интерпретации полученных результатов.
17	Фиктивные переменные. Тест Чоу. В результате работы на практических занятиях студент приобретает умение - использования теста Чоу; - исследования структурной стабильности данных различными способами.
18	Нелинейные модели в экономике. В результате работы на практических занятиях студент: - знакомится с различными видами зависимостей в экономике; - учится строить их математические модели средствами MS Excel и Gretl и исследовать их качество; - приобретает навыки применения результатов моделирования для количественного описания экономических процессов и явлений.
19	Мультиколлинеарность На практических занятиях студент: - изучает мультиколлинеарность; - учится обнаруживать, избегать и устранять основные нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова с использованием различных статистических тестов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
20	Гетероскедастичность На практических занятиях студент - изучает гетероскедастичность; - учится обнаруживать, избегать и устранять основные нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова с использованием различных статистических тестов.
21	Автокорреляция На практических занятиях студент: - изучает автокорреляцию; - учится обнаруживать, избегать и устранять основные нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова с использованием различных статистических тестов.
22	Модели временных рядов На практических занятиях студент: - учится выявлять и моделировать различные компоненты временного ряда; - приобретает навыки построения, моделирования, анализа и прогнозирования временных рядов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом
3	Работа с литературой
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 1) Исследование пространственных эконометрических моделей
- 2) Анализ и прогнозирование доходов населения
- 3) Анализ и прогнозирование объема контейнерных перевозок
- 4) Анализ социально-экономических показателей регионов России
- 5) Эконометрический анализ функции спроса и спроса-предложения на основные виды продовольственных товаров
- 6) Комплексный анализ взаимосвязи финансово-экономических показателей деятельности предприятий
- 7) Комплексный анализ факторов текучести кадров
- 8) Комплексный анализ взаимосвязи финансово-экономических показателей деятельности организаций транспорта
- 9) Комплексный анализ показателей качества перевозок железнодорожным транспортом

10) Эконометрическое моделирование рынка жилья

В течение семестра студент выполняет курсовую работу по согласованной с преподавателем теме.

Курсовая работа состоит из кейс-заданий, исходные данные для которых каждому студенту выдаются в соответствии с индивидуальным вариантом.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510472 (дата обращения: 18.04.2025).
2	Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00625-4.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511223 (дата обращения: 18.04.2025).
3	Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510046 (дата обращения: 18.04.2025).
4	Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511020 (дата обращения: 18.04.2025).

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.mii.ru>

Образовательная платформа «Юрайт» : <https://urait.ru/>

Федеральная служба государственной статистики: <https://rosstat.gov.ru/>

Официальный сайт Международного валютного фонда: <https://www.imf.org/>

Официальный сайт Банка России: <https://www.cbr.ru/>

Финансовый портал «Финам.ру»: <https://www.finam.ru/>

Электронно-библиотечная система Znanium : <https://znanium.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Офисный пакет приложений Microsoft Office

2. Прикладной программный пакет Gretl

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Информационные системы
цифровой экономики»

М.В. Ишханян

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИСЦЭ

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Ишханян