

**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  
38.03.01 Экономика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Эконометрика**

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Международный финансовый и  
управленческий учет

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: 10017  
Подписал: заведующий кафедрой Макеева Елена Захаровна  
Дата: 30.01.2022

## 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):

**ОПК-1** - Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;

**ОПК-2** - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

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 7 з.е. (252 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	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	116	48	68
В том числе:			
Занятия лекционного типа	50	16	34
Занятия семинарского типа	66	32	34

**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 136 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	<p>Предмет эконометрики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методология эконометрического исследования;</li> <li>- теоретическая и эконометрическая модель;</li> <li>- источники данных для анализа;</li> <li>- три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (cross-section) данные, панельные данные;</li> <li>- основные этапы эконометрического анализа данных</li> </ul>
2	<p>Базовые понятия статистики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генеральная совокупность и выборка;</li> <li>- способы обработки и визуализации данных;</li> <li>- нормальное распределение и связанные с ним Хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Фишера-Снедекора, их основные свойства;</li> <li>- статистическое оценивание;</li> <li>- точечные оценки;</li> <li>- линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок;</li> <li>- свойства выборочных характеристик как точечных оценок;</li> <li>- интервальные оценки, доверительный интервал;</li> <li>- проверка статистических гипотез.</li> </ul>
3	<p>Классическая линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическая и выборочная регрессии;</li> <li>- экономическая интерпретация случайной составляющей;</li> <li>- линейность регрессии по переменным и параметрам;</li> <li>- задача оценивания параметров;</li> <li>- метод наименьших квадратов (МНК);</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- система нормальных уравнений и ее решение;</li> <li>- экономическая интерпретация оценок МНК;</li> <li>- дисперсионный анализ;</li> <li>- разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего;</li> <li>- степень соответствия линии регрессии имеющимся данным;</li> <li>- показатели качества подгонки парной линейной регрессии;</li> <li>- коэффициент детерминации и его свойства;</li> <li>- свойства оценок параметров, полученных по МН;</li> <li>- теорема Гаусса-Маркова для парной регрессии;</li> <li>- предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия;</li> <li>- доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез об их значимости (t-тест);</li> <li>- проверка гипотез о конкретном значении коэффициентов регрессии;</li> <li>- проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии (F-тест);</li> <li>- приложения регрессионной модели.</li> </ul>
4	<p><b>Классическая модель множественной линейной регрессии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- множественная линейная регрессия в скалярной и матричной формах;</li> <li>- метод наименьших квадратов;</li> <li>- система нормальных уравнений;</li> <li>- матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии;</li> <li>- теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии;</li> <li>- показатели качества подгонки множественной регрессии;</li> <li>- коэффициент множественной корреляции <math>R^2</math></li> <li>- коэффициент множественной детерминации и коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы;</li> <li>- проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессии для множественной линейной регрессионной модели;</li> <li>- доверительные интервалы оценок параметров;</li> <li>- формулировка и проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной регрессии;</li> <li>- приложения регрессионной модели.</li> </ul>
5	<p><b>Некоторые вопросы практического использования регрессионных моделей.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбор факторов в регрессионную модель;</li> <li>- использование качественных объясняющих переменных;</li> <li>- фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии;</li> <li>- сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow), эквивалентность этих подходов;</li> <li>- выявление нетипичных наблюдений (выбросов);</li> <li>- оценка модели при наличии нетипичных наблюдений.</li> </ul>
6	<p><b>Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели.</b></p> <p><b>Выбор между моделями.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние изменения масштаба измерения переменных на оценки коэффициентов регрессии и их дисперсий;</li> <li>- регрессия в центрированных и нормированных переменных;</li> <li>- функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели;</li> <li>- линейная в логарифмах регрессия, как модель с постоянной эластичностью;</li> <li>- модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая модель);</li> <li>- интерпретация оценок коэффициентов различных функциональных форм;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор между моделям;</li> <li>- тесты Бера и МакАлера, МакКиннона, Уайта и Дэвидсона.</li> </ul>
7	<p><b>Типы ошибок спецификации модели.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пропущенные и излишние переменные;</li> <li>- неправильная функциональная форма модели;</li> <li>- смещение в оценках коэффициентов, вызываемое невключением существенных переменных;</li> <li>- ухудшение точности оценок (увеличение оценок дисперсий) при включении в модель излишних переменных;</li> <li>- проверка гипотезы о группе излишних переменных;</li> <li>- RESET тест Рамсея (Ramsey's RESET test) для проверки гипотезы о существовании пропущенных переменных.</li> </ul>
8	<p><b>Нарушение предпосылок классической линейной модели. Мультиколлинеарность.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мультиколлинеарность данных;</li> <li>- идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность);</li> <li>- теоретические последствия мультиколлинеарности для оценок параметров регрессионной модели;</li> <li>- нестабильность оценок параметров регрессии и их дисперсий при малых изменениях исходных данных в случае мультиколлинеарности;</li> <li>- признаки наличия мультиколлинеарности;</li> <li>- показатели степени мультиколлинеарности;</li> <li>- вспомогательные регрессии и показатель "вздутия" дисперсии (VIF);</li> <li>- индекс обусловленности информационной матрицы (CI) как показатель степени мультиколлинеарности;</li> <li>- методы борьбы с мультиколлинеарностью: методы пошагового включения и пошагового исключения переменных, их достоинства и недостатки;</li> <li>- тест Фаррера-Глоубера.</li> </ul>
9	<p><b>Нарушение предпосылок классической линейной модели. Гетероскедастичность.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нарушение гипотезы о гомоскедастичности ошибок регрессии;</li> <li>- последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез;</li> <li>- тесты на выявление гетероскедастичности;</li> <li>- оценивание при наличии гетероскедастичности;</li> <li>- взвешенный метод наименьших квадратов;</li> <li>- обобщенный метод наименьших квадратов;</li> <li>- робастные стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии в форме Уайта (White).</li> </ul>
10	<p><b>Нарушение предпосылок классической линейной модели. Автокорреляция.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение;</li> <li>- способы обнаружения;</li> <li>- тест Дарбина-Уотсона;</li> <li>- последствия автокорреляции;</li> <li>- возможности устранения автокорреляции;</li> <li>- стохастические объясняющие переменные;</li> <li>- коррелированность со случайным фактором;</li> <li>- метод инструментальных переменных.</li> </ul>
11	<p><b>Модели временных рядов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы декомпозиции ряда на составляющие: тренд, сезонность, ошибка;</li> <li>- декомпозиция ряда с помощью модели ETS (error, trend, seasonal);</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозирование с помощью ETS моделей;</li> <li>- стационарные и нестационарные временные ряды;</li> <li>- модель случайного блуждания;</li> <li>- тест Дикки-Фуллера;</li> <li>- тест KPSS.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Способы представления и обработки статистических данных. Точечные и интервальные оценки.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает умения рассчитывать точечные интервальные оценки на основе собранных данных</p>
2	<p>Статистические выводы: оценки и проверки гипотез. Гипотезы о среднем, о дисперсии. Гипотезы о равенстве дисперсий, о равенстве математических ожиданий.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится формулировать статистические гипотезы, усваивает правила их проверки, отрабатывает навыки проверки ключевых гипотез о параметрах распределения.</p>
3	<p>Коэффициент парной корреляции: вычисление, свойства. Оценка тесноты парной линейной корреляционной связи.</p> <p>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.</p>
4	<p>Парная линейная регрессия.</p> <p>В результате работы на практических занятиях студент научится находить оценки МНК-коэффициентов парной регрессии, проверять качество уравнения в целом и его отдельных параметров с использованием критериев Стьюдента и Фишера, проверять статистические гипотезы относительно параметров модели парной линейной регрессии, интерпретировать результаты регрессионного анализа, приобретает навыки оценки парной регрессии в MS Excel и статистическом пакете Gretl, учится применять результаты моделирования к прогнозированию, анализировать степень зависимости одного показателя от другого.</p>
5	<p>Классическая модель множественной линейной регрессии</p> <p>В результате работы на практических занятиях студент осваивает правила и инструменты для построения уравнение множественной линейной регрессии в MS Excel и Gretl, проверять качество уравнения в целом и его отдельных параметров с использованием критериев Стьюдента и Фишера, учится применять результаты моделирования к прогнозированию, анализировать степень зависимости одного показателя от другого, интерпретировать результаты моделирования.</p>
6	<p>Корреляционный анализ зависимостей в эконометрике.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент приобретает навыки построения и анализа матрицы парных корреляций в MS Excel и Gretl для целей отбора факторов в модель, учится интерпретировать значения различных видов коэффициентов корреляции.</p>
7	<p>Некоторые вопросы спецификации модели множественной линейной регрессии.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент исследует различные способы обоснованного отбора факторов в модель, учится исследовать структурную стабильность данных и учитывать это при моделировании с помощью теста Чоу и фиктивных переменных, приобретает навыки выявления нетипичных наблюдений.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Нелинейные модели в экономике. В результате работы на практическом занятии студент знакомится с различными видами зависимостей в экономике, учится строить их математические модели средствами MS Excel и Gretl, исследовать их качество, приобретает навыки применения результатов моделирования для количественного описания экономических процессов и явлений.
9	Нарушение предпосылок классической линейной модели и их влияние на адекватность результатов моделирования На практических занятиях студент учится обнаруживать, избегать и устранять основные нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова с использованием различных статистических тестов.
10	Модели временных рядов В результате работы на практическом занятии студент учится выявлять и моделировать различные компоненты временного ряда, приобретает навыки построения, моделирования, анализа и прогнозирования временных рядов в целом средствами MS Excel и Gretl.

#### 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, 2022. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0.	<a href="https://urait.ru/bcode/488603">https://urait.ru/bcode/488603</a> (дата обращения: 02.02.2022).— Текст : электронный
2	Демидова, О. А. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00625-4.	<a href="https://urait.ru/bcode/489325">https://urait.ru/bcode/489325</a> (дата обращения: 02.02.2022).— Текст : электронный
3	Кремер, Н. Ш. 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, 2022. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/488678">https://urait.ru/bcode/488678</a> (дата обращения: 02.02.2022).— Текст : электронный
4	Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2.	<a href="https://urait.ru/bcode/489100">https://urait.ru/bcode/489100</a> (дата обращения: 02.02.2022).— Текст : электронный
5	Ишханян М.В. Введение в эконометрику: Учебное пособие. – М.: МГУПС (МИИТ), 2016. – 117 с.	НТБ РУТ(МИИТ): <a href="http://library.miit.ru/">http://library.miit.ru/</a>
6	Ишханян М.В., Карпенко Н.В. Эконометрика. Часть 1. Парная регрессия: Учебное пособие. – М.: МГУПС (МИИТ), 2016. – 117 с.	НТБ РУТ(МИИТ): <a href="http://library.miit.ru/">http://library.miit.ru/</a>
7	Ишханян М.В. Эконометрика: Учебное пособие. – М.: РУТ(МИИТ), 2017. – 65с.	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>
8	Карпенко Н.В. Прикладная эконометрика. Оценка стоимости квартиры на рынке жилья: Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2018. - 111 с	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru>  
Федеральная служба государственной статистики: <https://www.gks.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/>

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office  
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:

Зачет в 3 семестре.

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

М.В. Ишханян

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

А.И. Фроловичев

Согласовано:

Заведующий кафедрой МФиУУ

Е.З. Макеева

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.В. Ишханян