

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
38.03.04 Государственное и муниципальное
управление,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование социально-экономических процессов

Направление подготовки: 38.03.04 Государственное и муниципальное
управление

Направленность (профиль): Государственная и муниципальная служба

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: 10.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- изучить современные методы решения задач оптимизации;
- овладеть навыками использования методов оптимизации для экономических и управленческих задач;
- развить критическое мышление и повысить общий уровень аналитической культуры.

Задачами освоения дисциплины является:

- сформировать у обучающихся представления о многообразии методологических приемов решения задач оптимизации;
- познакомить с понятийным и категориальным аппаратом, научить составлению математических моделей различных типов задач оптимизации;
- сформировать навыки решения задач оптимизации с использованием различных методов;
- привить критический подход при формализации конкретных управленческих ситуаций;
- научить интерпретации результатов решения задачи оптимизации, развить навыки анализа и исследования оптимального решения для разработки и повышения эффективности организационных и управленческих решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов;

ОПК-8 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

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

Знать:

- основные понятия статистического анализа и 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:
- обработки реальных статистических данных,
 - построения и диагностики эконометрических моделей социально-экономических процессов,
 - интерпретации основных результатов оценки моделей,
 - применения статистических пакетов для построения и диагностики моделей социально-экономических процессов.

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	<p>Теоретические основы моделирования социально-экономических процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модель, свойства моделей; - цели моделирования; - классификация моделирования; - этапы построения математической модели; - исторический обзор; - типы данных; - количественная и качественная информация; - основные типы шкал; - пространственные выборки; - временные ряды; - Big Data; - проблемы сбора и качества данных
2	<p>Предмет эконометрики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология эконометрического исследования; - теоретическая и эконометрическая модель; - источники данных для анализа; - три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (cross-section) данные, панельные данные;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - основные этапы эконометрического анализа данных - аномальные наблюдения (выбросы); - критерий Граббса, Романовского и Шовине исключения грубых погрешностей; - критерии нормальности распределения. Метод Е.И. Пустыльника.
3	<p>Базовые понятия статистики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генеральная совокупность и выборка; - способы обработки и визуализации данных; - нормальное распределение и связанные с ним Хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Фишера-Сnedекора, их основные свойства; - статистическое оценивание; - точечные оценки; - линейность, несмещенност, эффективность и состоятельность оценок; - свойства выборочных характеристик как точечных оценок; - интервальные оценки, доверительный интервал; - проверка статистических гипотез; - линейный коэффициент корреляции Пирсона; - свойства коэффициента корреляции; - оценка тесноты связи между переменными, шкала Чеддока; - статистическая значимость коэффициента корреляции, тесты Стьюдента и Фишера; - Z-преобразования Фишера и доверительный интервал для коэффициента корреляции.
4	<p>Классическая линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модель и уравнение регрессии; -теоретическая и выборочная регрессии; - причины предопределяющие присутствия в регрессионных моделях случайного фактора (отклонения); - методы оценки качества отклонений; -линейность регрессии по переменным и параметрам; - задача оценивания параметров; - метод наименьших квадратов (МНК); - система нормальных уравнений и ее решение; - экономическая интерпретация оценок МНК и случайной составляющей; - модель регрессии в стандартизованной форме; - матричная форма метода МНК; - формы уравнений МНК для нахождения оценок коэффициентов регрессии; - дисперсионный анализ;
5	<p>Классическая линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RSS, ESS, TSS; - разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего; - выборочные оценки дисперсий. Дисперсия на одну степень свободы (несмешённые оценки); - проверка статистической значимости уравнения регрессии (F-тест); - показатели качества подгонки парной линейной регрессии. Относительная ошибка аппроксимации и эластичность; - коэффициент детерминации и его свойства; - свойства оценок параметров, полученных по МНК;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - теорема Гаусса-Маркова для парной регрессии. Предпосылки МНК (условия Гаусса-Маркова); - уравнение линейной регрессии X на Y; - тангенс угла между двумя прямыми регрессии Y на X и X на Y; - предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия; - стандартные ошибки коэффициентов регрессии; - доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез об их значимости (t-тест); - проверка гипотез о конкретном значении коэффициентов регрессии; - точечный прогноз и стандартная ошибка точечного прогноза; - доверительная область для линии регрессии; - доверительная область для значений; - приложения регрессионной модели.
6	<h3>Нелинейная парная регрессия</h3> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - регрессии, нелинейные относительно фактора: полиномиальная, гиперболическая, логарифмическая; - нелинейные по оцениваемым параметрам: степенная, показательная, экспоненциальная; - нелинейные модели внутренне нелинейные; - оценка параметров нелинейной модели относительно фактора; - подбор линеаризующего преобразования; - метод средних точек; - коэффициент эластичности. Геометрический смысл эластичности (правило Маршалла). Свойства эластичности функции; - теснота нелинейной корреляционной связи.
7	<h3>Классическая модель множественной линейной регрессии.</h3> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - матрица ковариаций и корреляций; - матрица частных корреляций; - множественная линейная регрессия в скалярной и матричной формах; - уравнение множественной регрессии в стандартизированном масштабе; - метод наименьших квадратов (МНК); - система нормальных уравнений; - матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии; - теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии;
8	<h3>Классическая модель множественной линейной регрессии</h3> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - доверительные интервалы прогнозных значений; - формулировка и проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной регрессии; - приложения регрессионной модели.
9	<h3>Некоторые вопросы практического использования регрессионных моделей.</h3> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отбор факторов в регрессионную модель; - использование качественных объясняющих переменных; - фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow), эквивалентность этих подходов.
10	<p>Типы ошибок спецификации модели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 для проверки гипотезы о существовании пропущенных переменных.
11	<p>Нарушение предпосылок классической линейной модели. Мультиколлинеарность.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;
12	<p>Нарушение предпосылок классической линейной модели. Мультиколлинеарность.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> вспомогательные регрессии и показатель "вздутия" дисперсии (VIF); - числа обусловленности матрицы ($X^T \cdot X$) и мультиколлинеарность; - методы борьбы с мультиколлинеарностью: методы пошагового включения и пошагового исключения переменных, их достоинства и недостатки; - тест Фаррера-Глоубера.
13	<p>Нарушение предпосылок классической линейной модели. Гетероскедастичность.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Нарушение предпосылок классической линейной модели. Автокорреляция.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение; - способы обнаружения; - тест Дарбина-Уотсона; - последствия автокорреляции; - возможности устранения автокорреляции;
15	<p>Модели временных рядов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гипотеза о случайности тренда; - сглаживание методом скользящей средней и экспоненциальное сглаживание; - способы декомпозиции ряда на составляющие: тренд,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
16	<p>Модели временных рядов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автокорреляционная функция. Коррелограмма. Статистическая значимость - прогнозирование временного ряда; - стационарные и нестационарные временные ряды.

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 в MS Excel.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает умения рассчитывать точечные интервальные оценки на основе собранных данных.</p>
2	<p>Статистические критерии исключения грубых ошибок. Критерии нормальности распределения.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки выявления с помощью разных критериев аномальных значений, а также учится исследовать выборку на нормальность.</p>
3	<p>Коэффициент парной корреляции: вычисление, свойства. Оценка тесноты парной линейной корреляционной связи. Критерий значимости (t-критерий Стьюдента) коэффициента корреляции.</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, используя средства MS Excel строит ковариационную и корреляционную матрицы и исследует их свойства.</p>
4	<p>Z-преобразования Фишера. Интервальная оценка коэффициента парной корреляции для выборок разного объёма.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент научится использовать преобразования Фишера для построения доверительного интервала генерального параметра парной корреляции по величине выборочного коэффициента корреляции</p>
5	<p>Парная линейная регрессия в MS Excel.</p> <p>На занятиях студент научится визуализировать исходные данные, находить оценки МНК-коэффициентов парной регрессии X на Y и Y на X разными методами, расчитывать RSS, ESS, TSS, строить доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, научится представлять уравнение регрессии в разных видах, 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, учится применять результаты моделирования к прогнозированию, анализировать степень зависимости одного показателя от другого.</p>
6	<p>Нелинейные модели в экономике.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент знакомится с различными видами зависимостей в экономике, учится строить их математические модели средствами MS Excel, исследовать их качество, приобретает навыки применения результатов моделирования для количественного описания экономических процессов и явлений.</p>
7	<p>Классическая модель множественной линейной регрессии.</p> <p>В результате работы на практических занятиях студент осваивает правила и инструменты для</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	построения уравнение множественной линейной регрессии в MS Excel, 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.
8	Корреляционный анализ зависимостей в эконометрике. 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.
9	Некоторые вопросы спецификации модели множественной линейной регрессии. 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.
10	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.
11	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	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к практическим занятиям
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

Примерный перечень тем курсовых работ

- 1) Исследование пространственных эконометрических моделей
- 2) Эконометрический анализ и прогнозирование доходов населения
- 3) Эконометрический анализ и прогнозирование объема контейнерных перевозок
- 4) Эконометрический анализ социально-экономических показателей регионов России

- 5) Эконометрический анализ функции спроса и спроса-предложения на основные виды продовольственных товаров
- 6) Эконометрический анализ взаимосвязи финансово-экономических показателей деятельности предприятий
- 7) Эконометрический анализ факторов текучести кадров
- 8) Эконометрический анализ взаимосвязи финансово-экономических показателей деятельности организаций транспорта
- 9) Эконометрический анализ взаимосвязи финансово-экономических показателей деятельности организаций
- 10) Эконометрический анализ показателей качества перевозок железнодорожным транспортом
- 11) Эконометрическое моделирование рынка жилья

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Эконометрика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0..	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559612 (дата обращения: 15.04.2025)
2	Демидова, О. А. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 398 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20392-9.	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560504 (дата обращения: 15.04.2025).
3	Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1..	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535426 (дата обращения: 15.04.2025)
4	Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2.	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560311

		(дата обращения: 15.04.2025).
--	--	----------------------------------

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru>
 Федеральная служба государственной статистики: <https://rosstat.gov.ru>
 Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
 Общие информационные, справочные и поисковые системы
 Правовой сайт Консультант Плюс: <https://www.consultant.ru/sys/>
 Информационно-правовой портал Гарант: <https://www.garant.ru/>
 Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
 (<http://e.lanbook.com/>)

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

Набор программных компонентов MicroSoft Office
 Прикладной программный пакет Gretl
 Яндекс. Браузер (или другой браузер)

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 5 семестре.
 Курсовая работа в 5 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»

А.И. Фроловичев

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

М.В. Ишханян

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

Г.Н. Ефимов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ПСГМ

М.Ю. Быков

Заведующий кафедрой ИСЦЭ

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Ишханян