

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониним В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические модели в экономике

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 1343395

Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей
Александрович

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель освоения учебной дисциплины (модуля):

- формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций в процессе приобретения опыта построения эконометрических моделей.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление студентов с математическими моделями и их экономическими интерпретациями;

- закрепление у обучаемых теоретических знаний, практических навыков и развернутого представления о роли, месте, значимости и применении эконометрического моделирования в сфере их профессиональной деятельности и решения экономико-математических задач;

- развитие аналитического мышления, научного представления о методах, моделях и приемах, позволяющих получать количественные выражения закономерностей экономической теории на базе статистических данных;

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им.

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

Знать:

- основные принципы аналитического моделирования экономических процессов и явлений;

- методы и модели, применяемые при анализе, расчёте и прогнозировании экономических явлений и процессов;

- базовые типы экономических моделей;

- методы анализа статистической информации;

- методы и модели, применяемые при анализе, расчёте и прогнозировании экономических явлений и процессов.

Уметь:

- осуществлять планирование и постановку задач при разработке экономических моделей;
- содержательно интерпретировать результаты моделирования, оценивать точность полученных результатов;
- выявлять взаимосвязи между экономическими явлениями и количественно оценивать их параметры;
- проверять и контролировать адекватность построенных моделей и значимость их параметров;
- осуществлять расчёты с помощью экономических моделей;
- применять современный математический инструментарий для решения содержательных экономических задач.

Владеть:

- методикой сбора и обработки экономической информации;
- навыками эконометрического анализа;
- навыками использования методов количественной оценки экономических явлений и процессов;
- навыками построения и оценки регрессионных моделей;
- навыками обработки динамических рядов, методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере.

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 №7
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	Введение в математическое моделирование экономики. Рассматриваемые вопросы: - экономика как объект моделирования; - классификация моделей; - данные, их виды; - этапы моделирования.
2	Корреляционный анализ Рассматриваемые вопросы: - что такое корреляционный анализ; - коэффициент корреляции Пирсона; - корреляционная матрица; - частная корреляция; - альтернативы: коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
3	Метод наименьших квадратов Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - основные формулы; - геометрическая интерпретация; - достоинства и недостатки; - обзор других методов оценивания.
4	Классическая модель множественной линейной регрессии Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - основные формулы; - основные гипотезы. Теорема Гаусса-Маркова; - доверительные интервалы; - понятие значимости.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Проблемы спецификации и отбор признаков Рассматриваемые вопросы: - отбор признаков; - проверка гипотез о линейной связи коэффициентов; - проверка на линейность. RESET-тест Рамсея; - фиктивные переменные; - проверка гипотез о структурном изменении. Тест Чоу.
6	Нарушение предпосылок классической модели. Рассматриваемые вопросы: - мультиколлинеарность; - гетероскедастичность; - автокорреляция; - методы коррекции: обобщённый МНК, робастные стандартные ошибки.
7	Основы анализа временных рядов. Рассматриваемые вопросы: - компоненты ряда; - сглаживание; - понятие стационарности; - автокорреляционная (ACF) и частичная (PACF) функции.
8	Модели AR, MA, ARMA и ARIMA. Рассматриваемые вопросы: - условия стационарности и обратимости; - идентификация и оценивание моделей; - прогнозирование.
9	Многомерные временные ряды и причинность. Рассматриваемые вопросы: - модель DL; - модель ADL; - модель векторной авторегрессии VAR; - тест причинности по Грэнджеру.
10	Производственные функции и оптимизация. Рассматриваемые вопросы: - определение и применение производственной функции; - примеры производственных функций и их свойства и характеристики; - обзор современного состояния дел.
11	Модели потребительского выбора и рыночных структур. Рассматриваемые вопросы: - модель спроса и предложения; - модель потребительского выбора; - равновесие Нэша в моделях олигополии.
12	Статическая модель «Затраты-Выпуск» Леонтьева. Рассматриваемые вопросы: - постановка и основные понятия; - теорема Перрона-Фробениуса (базовые идеи). - двойственная задача (модель цен). - модели рыночных структур и общего равновесия.
13	Статические модели макроэкономики Рассматриваемые вопросы: - кейнсианский крест,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- модель IS-LM - модель AD-AS.
14	Динамические модели макроэкономики. I: Модель Солоу. Рассматриваемые вопросы: - дифференциальные (или разностные) уравнения в экономике; - золотое правило накопления; - фазовые портреты и анализ устойчивости.
15	Динамические модели макроэкономики. II: Модель Рамсея-Касса-Купманса. Рассматриваемые вопросы: - введение в оптимальное управление в экономике; - динамические системы и качественный анализ; - методы численного решения.
16	Современные направления моделирования Рассматриваемые вопросы: - трёхлинейная модель IS-LM-PC; - ново-кейнсианская модель DSGE, обзор; - агентное моделирование, обзор.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Модели оптимизации В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель линейного и нелинейного программирования и осуществлять её расчёты с помощью MS Excel
2	Двойственность в задаче линейного программирования В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах строить и анализировать двойственные задачи линейного программирования, а также осуществлять их решение и экономическую интерпретацию (теневые цены) с помощью MS Excel.
3	Модели корреляционного анализа В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель парной и множественной корреляционной связи и осуществлять её расчёты с помощью MS Excel и Python.
4	Модели линейной регрессии (МНК). В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель парной и множественной линейной регрессии и осуществлять её расчёты в матричной форме при помощи с помощью MS Excel и Python.
5	Статистическая проверка гипотез в регрессионном анализе. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель регрессии для проверки статистических гипотез о значимости коэффициентов и осуществлять её расчёты с помощью MS Excel и Python.
6	Модели спецификации и регуляризации в регрессионном анализе. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель регрессии с фиктивными переменными и методами регуляризации (Ridge, Lasso) и осуществлять её расчёты.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Диагностика и коррекция нарушений предпосылок МНК В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель обобщённого метода наименьших квадратов (ОМНК) для коррекции гетероскедастичности и автокорреляции и осуществлять её расчёты.
8	Модели декомпозиции и тестирования стационарности временных рядов В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель декомпозиции временного ряда и тестов на единичные корни и осуществлять её расчёты.
9	Модели авторегрессии и скользящего среднего (ARIMA) В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель ARIMA для прогнозирования временных рядов и осуществлять её расчёты.
10	Модели векторной авторегрессии (VAR) В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель VAR для анализа многомерных временных рядов и осуществлять её расчёты.
11	Модели потребительского выбора и производственные функции В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель нелинейной оптимизации (метод множителей Лагранжа) и осуществлять её расчёты.
12	Статическая модель межотраслевого баланса (Леонтьева). В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель матричного межотраслевого баланса, проверять её на продуктивность и осуществлять расчёты.
13	Статические макроэкономические модели равновесия (IS-LM, AD-AS) В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель макроэкономического равновесия и осуществлять численный анализ.
14	Динамические модели макроэкономики (Модель Солоу). В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель дифференциальных (разностных) уравнений экономического роста и осуществлять её расчёты.
15	Модели оптимального управления (Модель Рамсея) В результате работы на практическом занятии студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную модель оптимального управления и осуществлять её численное решение.
16	Модель IS-LM-PC В результате работы на практическом занятии студент получает навык построения и исследования модели IS-LM-PC.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение лекционного материала.
2	Изучение учебной литературы из приведённых источников.
3	Подготовка к практическим занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Новиков, А. И. Эконометрика: учебное пособие / А. И. Новиков. - 3-е изд. - Москва: Дашков и К, 2021. - 224 с.	https://znanium.ru/catalog/product/2085951
2	Уланова, О. И. Микроэкономика: учебное пособие / О. И. Уланова. — Пенза: ПГАУ, 2025. — 191 с.	https://e.lanbook.com/book/509666
3	Демченко, С. К. Макроэкономика. Продвинутый уровень: учебное пособие / С. К. Демченко, О. С. Демченко. — Красноярск: СФУ, 2019. — 160 с.	https://e.lanbook.com/book/157692
4	Раева, Т. Д. Экономика: учебное пособие / Т. Д. Раева. — Иваново: ИГЭУ, 2021. — 100 с.	https://e.lanbook.com/book/296255
5	Панков, А. Р. Математические модели экономического равновесия: учебное пособие / А. Р. Панков, Е. Н. Платонов, С. В. Иванов. — Москва: МАИ, 2024. — 79 с. — ISBN 978-5-4316-1185-8	https://e.lanbook.com/book/455240

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/>);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).
- Интернет-университет информационных технологий (<http://www.intuit.ru/>).

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

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- MS Teams;
- Поисковые системы.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 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
«Математическое моделирование
сложных систем» Института
железнодорожного транспорта

А.С. Милевский

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПМ

С.А. Тищенко

и.о. заведующего кафедрой ММСС

С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова