

**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  
01.03.02 Прикладная математика и информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным 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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

## 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 применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;

**УК-10** - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

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 6 з.е. (216 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 |    |
|   |                  | №6      | №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 128              | 64      | 64 |
| В том числе:  |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 64               | 32      | 32 |
| Занятия семинарского типа                                 | 64               | 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 88 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 дисциплину<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- особенности экономики как объекта моделирования.   |
| 2     | Классификация математических моделей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- классификация математических моделей: математические модели макроэкономики, математические модели микроэкономики.               |
| 3     | Корреляционный анализ, основные определения<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- корреляционная и функциональная зависимости, их отличие;<br>- виды корреляционных моделей.                               |
| 4     | Линейная корреляция<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- коэффициент линейной парной корреляции;<br>- коэффициент линейной множественной корреляции.  |
| 5     | Дисперсионный анализ, основные определения<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия дисперсионного анализа;<br>- области применения дисперсионного анализа.                                  |
| 6     | Регрессионные модели<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды и особенности регрессионных моделей;<br>- парная и множественная регрессии.  |
| 7     | Парная линейная регрессия<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- парная линейная регрессия;<br>- оценка параметров парной линейной регрессии;<br>- прогнозирование по линейному уравнению парной регрессии. |
| 8     | Прогнозирование   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | Рассматриваемые вопросы:<br>- методы прогнозирования по линейному уравнению парной регрессии.   |
| 9        | <b>Критерий Фишера</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- оценка значимости уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера.  |
| 10       | <b>Критерий Стьюдента</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- оценка значимости параметров уравнения регрессии с помощью t-критерия Стьюдента  |
| 11       | <b>Парная нелинейная регрессия</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- парная нелинейная регрессия: квадратичная, параболическая, логарифмическая, экспоненциальная.   |
| 12       | <b>Множественная регрессия</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- анализ факторов при построении множественной регрессии;<br>- выбор формы уравнения регрессии.   |
| 13       | <b>Линейные регрессионные модели с переменной структурой</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- построение регрессионных моделей по неоднородным данным;<br>- фиктивные переменные;<br>- примеры.                                     |
| 14       | <b>Системы одновременных уравнений</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общий вид;<br>- модель спроса и предложения;<br>- косвенный МНК.  |
| 15       | <b>Моделирование на основе временных рядов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общая характеристика моделей с распределенным лагом;<br>- интерпретация параметров моделей с распределенным лагом;<br>- компоненты временного ряда. |
| 16       | <b>Тренд временного ряда</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- линейный тренд временного ряда;<br>- метод наименьших квадратов (МНК).  |
| 17       | <b>Периодические составляющие временного ряда</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- сезонная составляющая временного ряда;<br>- методы выделения сезонной составляющей временного ряда.  |
| 18       | <b>Преобразование Фурье</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- дискретное преобразование Фурье.   |
| 19       | <b>Математическая экономика, введение</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные определения;<br>- особенности моделирования экономических процессов;<br>- примеры моделей.  |
| 20       | <b>Статические модели макроэкономики</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды статических моделей макроэкономики;  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
|          | - область применения и особенности.  |
| 21       | <b>Производственные функции</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- производственные функции: неоклассическая производственная функция, мультипликативная производственная функция,<br>- изокванта и изоклинали производственной функции. |
| 22       | <b>Функция Кобба-Дугласа</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- производственная функция Кобба-Дугласа;<br>- примеры.  |
| 23       | <b>Статическая модель Леонтьева</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- статическая модель Леонтьева;<br>- примеры.   |
| 24       | <b>Модель межотраслевого баланса</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- модель межотраслевого баланса;<br>- примеры.   |
| 25       | <b>Динамические модели макроэкономики</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды динамических моделей макроэкономики;<br>- область применения и особенности.  |
| 26       | <b>Модель Кейнса</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- модель Кейнса;<br>- примеры.   |
| 27       | <b>Модель Самуэльсона-Хикса</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- модель Самуэльсона-Хикса;<br>- примеры.   |
| 28       | <b>Динамическая модель Леонтьева</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- динамическая модель Леонтьева;<br>- примеры.   |
| 29       | <b>Динамические модели макроэкономики с непрерывным временем</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- особенности динамических моделей макроэкономики с непрерывным временем;<br>- примеры.  |
| 30       | <b>Математические модели микроэкономики</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды математических моделей микроэкономики;<br>- область применения и особенности.  |
| 31       | <b>Модель поведения потребителя</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- модель поведения потребителя;<br>- примеры.   |
| 32       | <b>Предпочтения</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- предпочтения и функция полезности;  |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|-------|---|
|       | - примеры.  |
| 33    | <p>Модель поведения производителя</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модель поведения производителя;</li> <li>- примеры.</li> </ul> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание   |
|-------|--|
| 1     | <p><b>Корреляционный анализ</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навыки на практических примерах подбирать адекватную эконометрическую модель, используя корреляционный анализ, и осуществлять с помощью её расчёты.</p>   |
| 2     | <p><b>Дисперсионный анализ</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навыки подбирать адекватную эконометрическую модель, используя дисперсионный анализ, и осуществлять с помощью её расчёты</p>   |
| 3     | <p><b>Парная линейная регрессия</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навыки построения линейной парной регрессионной модели.</p>   |
| 4     | <p><b>Критерий Фишера</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навык оценки значимости уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера.</p>  |
| 5     | <p><b>Критерий Стьюдента</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навык оценки значимости параметров уравнения регрессии с помощью t-критерия Стьюдента.</p>   |
| 6     | <p><b>Парная нелинейная регрессия</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навыки построения нелинейной парной регрессионной модели: квадратичной, гиперболической, логарифмической.</p>   |
| 7     | <p><b>Множественная регрессия</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навык построения различных многомерных регрессионных моделей.</p>   |
| 8     | <p><b>Линейные регрессионные модели с переменной структурой</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навык построения линейной регрессионной модели с переменной структурой, использовать фиктивные переменные.</p>  |
| 9     | <p><b>Системы одновременных уравнений</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навык применения модели, описываемой системой одновременных уравнений.</p>  |
| 10    | <p><b>Моделирование на основе временных рядов</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навыки на основании составленной модели временного ряда прогнозировать развитие экономического процесса во времени, а также оценивать уровень значимости по F-критерию и делать выводы о возможности её адекватного применения.</p> |
| 11    | <p><b>Периодические составляющие временного ряда</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент получает навык выделения периодических составляющих временного ряда, применения преобразования Фурье.</p>   |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|-------|---|
| 12    | <b>Производственные функции</b><br>В результате работы на практических занятиях студент получает навык работы с производственными функциями: неоклассическая производственная функция, мультипликативная производственная функция; определять изокванту и изоклинали производственной функции |
| 13    | <b>Статическая модель Леонтьева</b><br>В результате работы на практических занятиях студент получает навык работы со статической моделью Леонтьева.   |
| 14    | <b>Модель межотраслевого баланса</b><br>В результате работы на практических занятиях студент получает навык работы с моделью межотраслевого баланса.  |
| 15    | <b>Модель Кейнса</b><br>В результате работы на практических занятиях студент получает навык построения и исследования поведения модели Кейнса.  |
| 16    | <b>Модель Самуэльсона-Хикса</b><br>В результате работы на практических занятиях студент получает навык построения и исследования поведения модели Самуэльсона-Хикса.  |
| 17    | <b>Динамические модели макроэкономики</b><br>В результате работы на практических занятиях студент получает навык построения и исследования поведения различных динамических моделей макроэкономики: динамической модели Леонтьева и динамических моделей с непрерывным временем.              |
| 18    | <b>Математические модели микроэкономики</b><br>В результате работы на практических занятиях студент получает навык строить и исследовать математические модели потребителя и производителя.   |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы                             |
|-------|--|
| 1     | Подготовка к практическим занятиям                     |
| 2     | Изучение учебной литературы из приведенных источников. |
| 3     | Подготовка к промежуточной аттестации.                 |
| 4     | Подготовка к текущему контролю.                        |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Дан временной ряд (значение некоторого экономического показателя было измерено в течении 50 месяцев).

Необходимо проанализировать полученный временной ряд:

1. Изобразить временной ряд графически.
2. Выделить и удалить закономерную составляющую временного ряда (выделить тренд в предположении, что он линейный). Построить график.
3. Проверить значимость полученного уравнения тренда по F-критерию Фишера на 5%-ном уровне значимости.
4. Произвести сглаживание исходного временного ряда методом



скользящих средних(усреднение проводить для трех соседних значений ряда).  
Построить график.

5. Вычислить значение автокорреляционной функции для 1.

6. Выделить сезонную компоненту. Считать, что период равен одному году. (При построении ряда Фурье использовать только первую гармонику).  
Построить график.

7. Сделать прогноз для 51-го месяца.

8. Сделать выводы

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.   | <a href="https://urait.ru/bcode/510472">https://urait.ru/bcode/510472</a> |
| 2     | Введение в эконометрику К. Доугерти; Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 465 с. - ISBN: 978-5-16-003640-3  | НТБ РУТ (МИИТ)  |
| 3     | Эконометрика. Начальный курс Я.Р. Магнус, П.К. Катъшев, А.А. Пересецкий - М.: Дело, 2004. - 576 с. ISBN 5-7749-0055-X  | НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)   |
| 4     | Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4366-5. | <a href="https://urait.ru/bcode/509101">https://urait.ru/bcode/509101</a> |
| 5     | 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, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9.                   | <a href="https://urait.ru/bcode/510046">https://urait.ru/bcode/510046</a> |
| 6     | Евсеев, Е. А. Эконометрика : учебное пособие для вузов / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва :   | <a href="https://urait.ru/bcode/514519">https://urait.ru/bcode/514519</a> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10752-4.  |   |
| 7 | Эконометрика. Часть 1: учебное пособие по дисциплине «Эконометрика»: Иванова А.П., Ро-дина Е.В., Чумерина Е.С. – М.: РУТ (МИИТ), 2022. – 50 с. - ISBN 978-5-907627-12-3 | <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49335217">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49335217</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>);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://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) (<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 6, 7 семестрах.

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  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

А.П. Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова