

**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 РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математическая экономика**

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: 1343395  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович  
Дата: 18.06.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- формирование у студентов навыков использования известных и составления специальных математических моделей в области экономики (модель межотраслевого баланса, модель оптимального экономического роста, модель конкурентного равновесия и др.) и их исследования.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление студентов с математическими моделями и их экономическими интерпретациями;

- применение математического аппарата для исследования моделей;

- закрепление основных понятий и методов при решении практических задач.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

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

**ПК-3** - Уметь разрабатывать методики выполнения аналитических работ; планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в информационно-технологическом проекте.

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

### **Знать:**

- основные определения и теоремы по основным разделам курса: модели межотраслевого баланса, Теория двойственности и её экономическая интерпретация, Теория неподвижных точек в экономических моделях, Применение методов теории оптимального управления на примере модели Рамсея;

- постановки задач по рассматриваемым математическим моделям в экономике.

### **Уметь:**

- применять изученную теорию при исследовании конкретных математических моделей в экономике;
- анализировать и оценивать полученные результаты, делать выводы в предметной области;
- использовать прикладные математические пакеты для проведения расчётов при исследовании моделей.

**Владеть:**

- навыками исследования моделей с применением теории неотрицательных матриц;
- навыками исследования моделей с применением теории линейного программирования;
- навыками исследования моделей с применением теории неподвижных точек;
- навыками исследования моделей с применением теории оптимального управления.

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 №8 |
| 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>Модели межотраслевого баланса и теория неотрицательных матриц</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модели межотраслевого баланса В.В. Леонтьева;</li> <li>- теорема о разложении резольвенты;</li> <li>- теорема Фробениуса-Перрона; свойства числа Фробениуса-Перрона неразложимой матрицы.</li> </ul>                                                                                                    |
| 2     | <p>Теория двойственности и ее экономическая интерпретация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экономическая интерпретация двойственности;</li> <li>- трудовая теория стоимости и ее критика;</li> <li>- декомпозиция в задаче об оптимальном распределении ресурса между регионами;</li> <li>- оценка эффективности новых технологий.</li> </ul>                                                             |
| 3     | <p>Теория неподвижных точек</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- игры в нормальной форме;</li> <li>- понятия оптимальности по Парето, равновесия по Нэшу и Штакельбергу;</li> <li>- теорема Нэша;</li> <li>- модели олигополистической конкуренции Курно;</li> <li>- монополия и совершенная конкуренция.</li> </ul>                                                                                          |
| 4     | <p>Концепция конкурентного равновесия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модель Эрроу-Дебре.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5     | <p>Применение методов оптимального управления на примере модели Рамсея.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модель Рамсея.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6     | <p>Элементы финансовой математики: модель Блэка-Шоулза, модель Кокса-Росса-Рубинштейна</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лемма Ито;</li> <li>- вывод дифференциального уравнения Блэка-Шоулза-Мерттона;</li> <li>- примеры применения формул для решений уравнения Блэка-Шоулза-Мерттона;</li> <li>- вывод уравнения в модели Кокса-Росса-Рубинштейна для нахождения цены колл- и пут-опционов.</li> </ul> |

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <p>Модели межотраслевого баланса В.В. Леонтьева</p> <p>В результате работы студент учится</p> <p>1) строить матрицу прямых затрат по таблице межотраслевого баланса экономики, исследует её на продуктивность, находить числа и векторы Фробениуса-Перрона этой матрицы; вычислять объём выпуска для каждой отрасли при заданном конечном спросе;</p> <p>2) проводить процедуру исключения и процедуру агрегирования указанных отраслей и оценивает допустимость проведенных операций</p> |
| 2     | <p>Трудовая теория стоимости и ее критика</p> <p>В результате работы студент научается выписывать функцию Лагранжа для задачи линейного программирования, по ней – двойственную задачу; выписывать условия дополняющей нежесткости.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3     | <p>Модели олигополии и монополии</p> <p>В результате работы студент научается решать задачи об отыскании равновесной цены и равновесного объема производства в условиях монополии и дуополии Курно.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4     | <p>Модель Рамсея</p> <p>В результате работы студент исследует модель Рамсея с помощью принципа Понтрягина и находит оптимальное управление в задаче.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5     | <p>Элементы финансовой математики: модель Блэка-Шоулза.</p> <p>В результате работы студент учится решать практические задачи на применения формул решений уравнения Блэка-Шоулза-Мертон (оценки стоимости колл- и пут- опционов).</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6     | <p>Элементы финансовой математики: модель Кокса-Росса-Рубинштейна</p> <p>В результате работы студент учится решать практические задачи на применения формул решений уравнения в модели Кокса-Росса-Рубинштейна (оценки стоимости колл- и пут- опционов).</p>                                                                                                                                                                                                                              |
| 7     | <p>Модель Эрроу-Дебре.</p> <p>В результате работы студент изучает концепцию конкурентного равновесия при помощи модели Эрроу-Дебре.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8     | <p>Игры в нормальной форме</p> <p>В результате работы студент изучает теорию неподвижных точек при помощи понятия оптимальности по Парето и равновесия по Нэшу и Штакельбергу; модели олигополистической конкуренции Курно.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|----------------------------|---------------|
|-------|----------------------------|---------------|

|   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | А.А. Шананин<br>Математические<br>модели в экономике.<br>Москва, 1999. - 57 с.<br>Учебное пособие                                                                                                   | file:///C:/Users/Администратор/Desktop/Шананин_А.А._<br>_Лекции_по_математическим_моделям_в_экономике_1999.pdf |
| 2 | В.А. Колемаев<br>Математическая<br>экономика. Юнити,<br>2002. - 240 с. - ISBN 5-<br>238-00008-1                                                                                                     | НТБ РУТ (МИИТ)                                                                                                 |
| 3 | Х. Никайдо Выпуклые<br>структуры и<br>математическая<br>экономика. Мир, 1972.<br>- 517 с.                                                                                                           | НТБ РУТ (МИИТ)                                                                                                 |
| 4 | Ж.- П. Обен<br>Нелинейный анализ и<br>его экономические<br>приложения. Мир,<br>1988. - 264 с. - ISBN 5-<br>03-000959-0<br>Однотомное издание                                                        | НТБ (фб.)                                                                                                      |
| 5 | Э. Мулен; Пер. с фр.<br>О.Р.Меньшиковой и<br>И.С.Меньшикова; Под<br>ред. Н.С.Кукушкина<br>Теория игр с<br>примерами из<br>математической<br>экономики. Мир, 1985.<br>- 199 с. Однотомное<br>издание | НТБ (фб.)                                                                                                      |
| 6 | С.А. Ашманов<br>Введение в<br>математическую<br>экономику. Наука,<br>1984. - 293 с.<br>Однотомное издание                                                                                           | НТБ РУТ (МИИТ)                                                                                                 |
| 1 | И. Экланд Элементы<br>математической<br>экономики. Мир, 1983.<br>- 248 с. Однотомное<br>издание                                                                                                     | НТБ РУТ (МИИТ)                                                                                                 |

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

<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Учебные аудитории, оснащенные компьютерной техникой и демонстрационным оборудованием.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 8 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  
Председатель учебно-методической  
комиссии

С.А. Тищенко

Н.А. Андриянова