

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): Математические модели в экономике и технике

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: 10.06.2021

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):

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 5 з.е. (180 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	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 100 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</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели межотраслевого баланса В.В. Леонтьева; - теорема о разложении резольвенты.
2	<p>Теория неотрицательных матриц</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема Фробениуса-Перрона; - свойства числа Фробениуса-Перрона неразложимой матрицы.
3	<p>Теория двойственности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема двойственности и условия дополняющей нежесткости для задач линейного программирования со смешанными ограничениями; - теорема Куна-Таккера для задач линейного программирования.
4	<p>Экономическая интерпретация теории двойственности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экономическая интерпретация двойственности; - трудовая теория стоимости и ее критика; - декомпозиция в задаче об оптимальном распределении ресурса между регионами; - оценка эффективности новых технологий.
5	<p>Теория неподвижных точек</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоремы о неподвижных точках. Теорема Брауэра; - точечно-множественные отображения и их свойства (замкнутость, полунепрерывность сверху и снизу); - теорема Какутани; - игры в нормальной форме.
6	<p>Оптимальность и равновесие в теории неподвижных точек</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия оптимальности по Парето, равновесия по Нэшу и Штакельбергу; - теорема Нэша; - модели олигополистической конкуренции Курно; - монополия и совершенная конкуренция.
7	<p>Применение методов оптимального управления на примере модели Рамсея</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модель Рамсея.
8	<p>Концепция конкурентного равновесия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание модели Эрроу-Дебре.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Модели межотраслевого баланса В.В. Леонтьева. В результате выполнения лабораторной работы студент 1) строит матрицу прямых затрат по таблице межотраслевого баланса экономики, исследует её на продуктивность, находит числа и векторы Фробениуса-Перрона этой матрицы; вычисляет объём выпуска для каждой отрасли при заданном конечном спросе. 2) проводит процедуру исключения и процедуру агрегирования указанных отраслей и оценивает допустимость проведенных операций
2	Число и вектор Фробениуса-Перрона В результате выполнения лабораторной работы студент научается решать задачи с использованием числа и вектора Фробениуса-Перрона.
3	Экономическая интерпретация двойственности. Трудовая теория стоимости. В результате выполнения лабораторной работы студент научается выписывать функцию Лагранжа для задачи линейного программирования, по ней – двойственную задачу, выписывать условия дополняющей нежесткости.
4	Декомпозиция в задаче об оптимальном распределении ресурса между регионами. В результате выполнения лабораторной работы студент научается решать задачи об оптимальном распределении ресурса между регионами с помощью декомпозиции
5	Модель Рамсея. В результате выполнения лабораторной работы студент исследует модель Рамсея с помощью принципа Понтрягина и находит оптимальное управление в задаче.
6	Теорема Брауэра. В результате выполнения лабораторной работы студент научается применять теорему Брауэра при решении задач.
7	Точечно-множественные отображения. В результате выполнения лабораторной работы студент научается решать задачи с использованием теории точечно-множественного отображения.
8	Модели олигополистической конкуренции Курно. Монополия. Чистая монополия. В результате выполнения лабораторной работы студент научается решать задачи об отыскании равновесной цены и равновесного объём производства в условиях монополии и дуополии Курно.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Задачи линейного программирования со смешанными ограничениями. В результате работы на практическом занятии студент научается решать задачи линейного программирования со смешанными ограничениями.
2	Игра в нормальной форме. Понятия оптимальности по Парето, равновесия по Нэшу и Штакельбергу. Теорема Нэша В результате работы на практическом занятии студент осваивает навыки работы с понятием игра в нормальной форме, используя понятие оптимальности по Парето, равновесия по Нэшу и Штакельбергу, а также теорему Нэша.
3	Модель Эрроу-Дебре. В результате работы на практическом занятии студент осваивает навыки работы с моделью Эрроу-Дебре.
4	Кооперативные игры. В результате работы на практическом занятии студент изучает правила кооперативных игр.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Модель чистого обмена В результате работы на практическом занятии студент изучает модель чистого обмена и ее свойства.
6	Модели В.В. Леонтьева В результате работы на практическом занятии студент осваивает навык построения матрицы прямых затрат по таблице межотраслевого баланса экономики, исследует её на продуктивность, находит числа и векторы Фробениуса-Перрона этой матрицы; вычисляет объём выпуска для каждой отрасли при заданном конечном спросе.
7	Принцип Понтрягина В результате работы на практическом занятии студент исследует модель Рамсея с помощью принципа Понтрягина и находит оптимальное управление в задаче.
8	Точечно-множественные отображения. В результате работы на практическом занятии студент научается решать задачи с использованием теории точечно-множественного отображения.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам и 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	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.	https://urait.ru/bcode/510472 (дата обращения: 15.01.2024). - текст: электронный.
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. —	https://urait.ru/bcode/509101 (дата обращения: 15.01.2024). - текст: электронный.

	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4366-5.	
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.	https://urait.ru/bcode/510046 (дата обращения: 15.01.2024). - текст: электронный.
6	Евсеев, Е. А. Эконометрика : учебное пособие для вузов / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10752-4.	https://urait.ru/bcode/514519 (дата обращения: 15.01.2024). - текст: электронный.
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	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49335217 (дата обращения: 15.01.2024). - текст: электронный.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

Поисковые системы: <http://www.google.ru/>; <http://www.yandex.ru/> ; <http://www.rambler.ru/>

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 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 «Цифровые
технологии управления
транспортными процессами»

Е.С. Чумерина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева