

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*  
Рекомендовано МССН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математические методы в экономике**

**Рекомендуется для направления подготовки**

**01.06.01 «Математика и механика»**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс исходит из концепции экономического прогнозирования на основе сценарных численных экспериментов с математическими моделями экономических систем, построенных на принципах системного анализа развивающейся экономики. Основной целью курса является дать представление слушателям о современном состоянии теории и практики социально-экономического прогнозирования, основанного на использовании математических моделей экономических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Математические методы в экономике» относится к дисциплинам по выбору блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
	ПК-3 умение сформулировать задачу исследования и пути ее осуществления, обобщить полученные результаты и сделать соответствующие выводы, должен понимать практические аспекты полученных теоретических результатов	Краевые задачи для дифференциальных уравнений; Теория экстремальных задач.	-
<b>Универсальные компетенции</b>			
	УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки УК-3 готовность участвовать в работе рос-	Краевые задачи для дифференциальных уравнений; Теория экстремальных задач.	-

сийских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
---	--	--

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, ПК-3

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- о концепции экономического прогнозирования на основе сценарных численных экспериментов с математическими моделями экономических систем, построенных на принципах системного анализа развивающейся экономики,
- о современном состоянии теории и практики социально-экономического прогнозирования, основанного на использовании математических моделей экономических систем.

**Уметь:**

- применять принципы системного анализа развивающейся экономики для экономического прогнозирования;
- применять математические модели экономических систем для социально-экономического прогнозирования.

**Владеть:**

современным математическим аппаратом, требующимся для составления математических моделей экономических систем и сценарных численных экспериментов с математическими моделями экономических систем.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость курса «Математические методы в экономике» составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		1	2	3	
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	20			20	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	40			40	
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	84			84	
Общая трудоемкость	144			144	
час	4			4	

зач. ед.					
----------	--	--	--	--	--

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Модель межотраслевого баланса Леонтьева	Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Постановка задачи о продуктивности производства
2.	Продуктивные матрицы	Продуктивные матрицы. Теорема о разложении в ряд резольвенты продуктивной матрицы
3.	Теорема Фробениуса-Перрона	Теорема Фробениуса – Перрона. Свойства числа Фробениуса – Перрона и их экономическая интерпретация. Неразложимые матрицы и их свойства. Теорема об устойчивых матрицах.
4.	Теоремы о неотрицательных матрицах	Идемпотентные аналоги теорем о неотрицательных матрицах. Задача о планировании крупных научно-исследовательских проектов. Задача о поиске арбитражных цепочек на валютных рынках. Теорема Африата-Вермана
5.	Двойственность	Задачи линейного программирования со смешанными ограничениями. Двойственность.
6.	Экономическая интерпретация двойственности	Экономическая интерпретация двойственности: трудовая теория стоимости и ее критика
7.	Декомпозиция задачи распределения ресурсов	Декомпозиция задачи распределения ресурсов с помощью множителей Лагранжа и ее экономическая интерпретация. Оценка эффективности новых технологий.
8.	Экономическая интерпретация принципа максимума	Экономическая интерпретация принципа максимума в моделях оптимального экономического роста
9.	Понятие магистрали	Понятие магистрали
10.	Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.	Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.
11.	Игра в нормальной форме	Игра в нормальной форме
12.	Теорема Нэша	Теорема Нэша
13.	Модель Эрроу-Дебре	Модель Эрроу-Дебре

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Лекц.	Практические занятия и лабораторные работы			СР	Всего
			ПЗ/С	ЛР	из них в ИФ		
1.	Модель межотраслевого баланса Леонтьева	2	4		4	6	12
2.	Продуктивные матрицы	1	2		2	7	10
3.	Теорема Фробениуса-Перрона	2	4		4	6	12
4.	Теоремы о неотрицательных матрицах	1	2		2	7	10

5.	Двойственность	2	4		4	6	12
6.	Экономическая интерпретация двойственности	1	2		2	7	10
7.	Декомпозиция задачи распределения ресурсов	2	4		4	6	12
8.	Экономическая интерпретация принципа максимума	1	2		2	7	10
9.	Понятие магистральной	1	2		2	7	10
10.	Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.	2	4		4	6	12
11.	Игра в нормальной форме	2	4		4	6	12
12.	Теорема Нэша	1	2		2	7	10
13.	Модель Эрроу-Дебре	2	4		4	6	12
	Итого:	20	40		40	84	144

#### 6. Лабораторный практикум – не предусмотрен

#### 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	Модель межотраслевого баланса Леонтьева	4
2.	2	Продуктивные матрицы	2
3.	3	Теорема Фробениуса-Перрона	4
4.	4	Теоремы о неотрицательных матрицах	2
5.	5	Двойственность	4
6.	6	Экономическая интерпретация двойственности	2
7.	7	Декомпозиция задачи распределения ресурсов	4
8.	8	Экономическая интерпретация принципа максимума	2
9.	9	Понятие магистральной	2
10.	10	Модель Кокса-Росса-Рубинштейна.	4
11.	11	Игра в нормальной форме	4
12.	12	Теорема Нэша	2
13.	13	Модель Эрроу-Дебре	4

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитории 495а, 398, 509 в учебном корпусе РУДН, ул. Орджоникидзе, д. 3, групповые аудитории в учебном корпусе РУДН, ул. Орджоникидзе, д. 3 на 3, 4 и 5 этажах, дисплей-классы, лаборатории (ауд. 510 и 424).

#### 9. Информационное обеспечение дисциплины:

Используются только лицензированное, установленное в РУДН программное обеспечение:

- пакет программ Microsoft Office;
- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
- полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети РУДН;
- электронная библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

### а) основная литература:

1. Ашманов С. А. Введение в математическую экономику. - М., Наука, 1984.
2. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. - М., Мир, 1972.

### б) дополнительная:

1. Обен Ж.-П. Нелинейный анализ и его экономические приложения. - М., Мир, 1988.
2. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. - М., Мир, 1985.
3. Экланд И. Элементы математической экономики. - М., Мир, 1983.

### в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ВАК РФ <http://vak.ed.gov.ru>
2. Электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
3. Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>
4. Science Direct <http://www.sciencedirect.com> Описание: Ресурс содержит коллекцию научной, технической полнотекстовой и библиографической информации. База данных мультидисциплинарного характера включает научные журналы по точным и техническим наукам.
5. EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier (база данных комплексной тематики, содержит информацию по гуманитарным и естественным областям знания).
6. Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>. Журналы по точным и техническим наукам Oxford University Press представленные в коллекции HSS
7. Sage Publications <http://online.sagepub.com>. База публикаций Sage включает в себя журналы по разным отраслям знаний: Sage\_STM – более 100 журналов в области естественных наук, техники.
8. Springer/Kluwer <http://www.springerlink.com>. Журналы и книги издательства
9. Springer/Kluwer охватывают различные области знания и разбиты на предметные категории.
10. Tailor & Francis <http://www.informaworld.com>. Коллекция журналов насчитывает более 1000 наименований по всем областям знаний.
11. American Mathematical Society <http://www.ams.org/> Ресурс американского математического общества.
12. European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.
13. Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/projects/EULER/>
14. Каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>
15. Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>
16. Общероссийский математический портал mathnet.ru
17. Web of Science <http://www.isiknowledge.com>
18. Ресурсы Института научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://elibrary.ru>.
19. Университетская информационная система РОССИЯ. <http://www.cir.ru/index.jsp>.

20. Гости система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.
21. Электронная библиотека РУДН <http://www.rsl.ru/>

#### **г) периодические издания**

Алгебра и анализ, Дискретная математика, Журнал вычислительной математики и математической физики, Известия Российской академии наук. Серия математическая, Математические заметки Математический сборник, Математическое моделирование, Теоретическая и математическая физика, Теория вероятностей и ее применения, Успехи математических наук, Функциональный анализ и его приложения, Труды Математического института им. В. А. Стеклова, Современные проблемы математики, Вычислительные методы и программирование, Труды семинара имени И. Г. Петровского, Учёные записки Московского государственного университета Фундаментальная и прикладная математика, Review of Modern Physics, Annual Review of Astronomy and Astrophysics, Annual Review of Biochemistry, Chemical Reviews Nature Physics, Annual Review of Condensed Matter Physics, Annals of Mathematics, Journal of the American Mathematical Society, Acta Mathematica, Communications on Pure and Applied Mathematics Swarm and Evolutionary Computation Geometric and Functional Analysis Formal Aspects of Computing, Discrete Mathematics, Theory of Computing Systems Reports on Progress in Physics New Journal of Physics.

### **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Формат семинара – презентация ключевых идей хрестоматийных источников-текстов по курсу. Конкретно презентация выглядит так: обучаемый выбирает одну из ключевых идей обсуждаемого на семинаре текста, готовит в виде тезисов (на 1–1,5 стр.) свое ее понимание и критическую оценку, затем на семинаре все это представляется и защищается. Тезисы заранее размножаются и раздаются всем участникам семинара.

Предполагается написание реферата – по теме, согласованной с преподавателем. Объем реферата – не более 15 тысяч знаков с пробелами. Как реферат принимается также перевод статьи зарубежного автора вместе с развернутой критико-аналитической ее оценкой. Согласование и автора, и текста с преподавателем обязательно.

В конце семестра – экзамен в форме эссе по одной из предложенных (на выбор) преподавателем тем. После собеседования выставляется итоговая оценка. Результаты определяются путем проведения промежуточной аттестации с выставлением оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и в системе ECTS (A, B, C, E). Основанием для их выставления является принятая в РУДН балльно-рейтинговая система.

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

*Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Математические методы в экономике» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.*

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### **Разработчики:**

Профессор Математического института  
им. С.М. Никольского



Павлова Н.Г.

### **Руководитель программы:**

Директор Математического института  
им. С.М. Никольского



Скубачевский А.Л.

### **Заведующий кафедрой:**

Директор Математического института  
им. С.М. Никольского



Скубачевский А.Л.