

**Федеральное государственное учреждение  
«Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Рос-  
сийской академии наук»  
(ФИЦ ИУ РАН)**

Утверждена

Ученым советом ФИЦ ИУ РАН,  
протокол № 1 от «27» ноября 2015 г.  
Председатель Ученого совета,  
директор ФИЦ ИУ РАН  
И.А. Соколов  
«30» ноября 2015 г.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Экономико-математическое моделирование»**

**Направление подготовки**  
38.06.01. Экономика

**Профиль (направленность программы)**  
08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики»

**Квалификация выпускника**  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения**  
очная

Москва, 2015

**Направление подготовки:** 38.06.01. Экономика

**Профиль (направленность программы):** 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики»

**Дисциплина:** «Экономико-математическое моделирование»

**Форма обучения:** очная

Рабочая программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 38.06.01. Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 898, зарегистрировано в Министерстве Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33688.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА**

лабораторией 7-1 ФИЦ ИУ РАН Системный анализ эффективности естественных монополий

Руководитель лаборатории 7-1 д.э.н, зав. лаб. Лившиц В.Н.\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_» 201\_\_\_\_г.

**ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):**

\_\_\_\_ В.Н.С., Д.Э.Н.\_\_\_\_\_ Белоусова Н.И. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ В.Н.С., Д.Э.Н.\_\_\_\_\_ Васильева Е.М. \_\_\_\_\_

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером \_\_\_\_\_ на правах учебно-методического издания.

Начальник отдела докторантury и аспирантуры \_\_\_\_\_ / Клименко С..И. /  
\_\_\_\_\_

## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3.1. Структура дисциплины .....	6
3.2. Содержание разделов дисциплины .....	6
3.3. Семинарские занятия .....	11
3.4. Практические занятия .....	11
3.5 Самостоятельная работа .....	11
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	15
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» реализуется в рамках Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН) по направлению подготовки 38.06.01. Экономика, профиль (направленность программы) 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики» аспирантам очной формы обучения.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 38.06.01. Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 898, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33688.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 4 зач.ед. (144 часов), из них лекций – 68 час., семинарских занятий – 0 час., практических занятий – 0 час. и часов самостоятельной работы – 40 час. Дисциплина реализуется на 2 курсе, 3 семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: экзамена.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель курса** – дать представление о способах формализации актуальных экономических задач, позволяющих с использованием современных информационных технологий проводить системный анализ социально-экономических процессов в различных областях и сферах народного хозяйства, строить адекватные сложности решаемых задач экономико-математические модели, выполнять необходимые расчеты по ним, обосновывать управленческие решения в разнообразных ситуациях инновационной хозяйственной деятельности. При этом предполагается: формирование представления о различных подходах к моделированию экономических процессов; изучение базовых экономико-математических моделей, чаще всего встречающихся в теоретических дисциплинах и практических приложениях; ознакомление с методами построения этих моделей и возможностями их применения; овладение навыками комплексного взаимосвязанного использования моделей разных типов для поиска наилучших решений в различных хозяйственных ситуациях на основе системного подхода к ним; овладение навыками содержательного анализа результатов расчетов по отдельным экономико-математическим моделям с применением различных алгоритмов.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.06.01. Экономика, профиль (направленность программы) 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики» аспирантам очной формы обучения:

а) универсальных (УК)

- 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-1);

- 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-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в экономике с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

в) профессиональных (ПК):

- умение применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития информационных технологий (ПК-1);
- умение применять современные методы информатики для решения задач, возникающих в экономике и управлении народным хозяйством (ПК-3);
- умение выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач получения, обработки и анализа информации (ПК-4);
- умение обосновывать принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-5);
- умение готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Иметь представление:**

- о рисках, связанных с принятием хозяйственных решений с помощью экономико-математических моделей;
- о роли метода моделирования в процессе познания экономической реальности и подготовки управленческих решений;
- об условиях и границах применимости моделирования

**Знать:**

- теоретические основы моделирования как научного метода;
- основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования;
- условия применения математических методов (линейного программирования, нелинейного программирования, динамического программирования) для формализации экономических процессов;

**Уметь:**

- самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели;
- обосновывать хозяйствственные решения на основе результатов решения модели;

**Владеть:**

- изобразительными средствами представления экономико-математических моделей в объеме, достаточном для понимания их экономического смысла;
- навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей;
- программным обеспечением решения задач линейного и выпуклого программирования

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Структура дисциплины**

##### **Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ**

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	общая		Из них			
	Зач. Ед.	Час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам.р.
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b> по Учебному плану	4	144	68			40
<i>Аудиторные занятия</i>						
Лекции (Л)	1,9	68	68			
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
<i>Самостоятельная работа (СР) без учёта промежуточного контроля:</i>						
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала обучников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины	1,1	40				40
<b>Вид контроля:</b> экзамен	1	36				

#### **3.2. Содержание разделов дисциплины**

##### **Общее содержание дисциплины**

№ раз- дела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Количество часов
1	Общие подходы к моделированию экономических процессов	Введение. Основные типы экономико-математических моделей и области их приложения. Особенности системного моделирования социально-экономических процессов.	28
2	Народнохозяйственные, отраслевые и региональные модели в экономике	Моделирование межотраслевых взаимодействий. Моделирование отраслевых подсистем (производственные функции и функции издержек). Моделирование сетевых инфраструктурных подсистем. Моделирование естественных монополий. Моделирование региональных социально-экономических систем.	68
3	Моделирование системы экономических показателей при решении задач государственного управления.	Моделирование параметров стратегий развития экономических объектов. Моделирование обобщающих экономических показателей.	48
<b>ВСЕГО</b>			<b>144</b>

## Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*
1.	<b>Раздел 1. Общие подходы к моделированию экономических процессов</b> <b>Тема 1.1. Введение.</b> Назначение, предпосылки и результаты использования экономико-математических моделей в управлении хозяйственными процессами.	10 2	
2.	<b>Тема 1.2. Основные типы экономико-математических моделей и области их приложения.</b> 1.2.1. Классификация моделей. 1.2.2. Аксиоматическое, статистическое, имитационное моделирование: сущность, различия, показания к применению.	4	
3.	<b>Тема 1.3. Особенности системного моделирования социально-экономических процессов.</b> 1.3.1. Методология моделирования - общая схема. 1.3.2. Процесс моделирования: постановка и формализация задачи, выбор типа модели и ее построение, расчеты по модели, интерпретация и анализ результатов.	4	
4.	<b>Раздел 2. Народнохозяйственные, отраслевые и региональные модели в экономике</b> <b>Тема 2.1. Моделирование межотраслевых взаимодействий.</b> 2.1.1. Модели общего вычислимого равновесия (GCE). Модели межотраслевого баланса (input-output); их классификации (статические и динамические, крупноагрегированные и детализированные, стоимостные, натуральные и натурально-стоимостные, народнохозяйственные и региональные и т.п.). 2.1.2. Межотраслевой баланс как элемент системы национальных счетов, особенности его формирования и практического использования в нашей стране и за рубежом. Продуктивность технологических матриц, коэффициенты прямых и полных затрат в моделях В.Леонтьева. 2.1.3. Анализ конкретных хозяйственных ситуаций; модели оценок межотраслевых и межрегиональных структурных сдвигов в экономике; использование динамического межотраслевого баланса для прогнозирования макроэкономической динамики и оценки влияния отдельных отраслей и видов деятельности (в том числе, инфраструктурных) на темпы роста ВВП.	40 8	
5.	<b>Тема 2.2. Моделирование отраслевых подсистем (производственные функции и функции</b>	8	

6.	<p><b>издержек).</b></p> <p><b>2.2.1.</b> Представление отрасли как объекта экономического анализа в виде совокупности одно- и многопродуктовых технологий; моделирование с помощью аппарата производственных функций. Использование производственной функции применительно к однопродуктовому случаю для прогнозной и постпрогнозной оценки характеристик деятельности отрасли (эластичности выпуска по факторам производства, эффективности использования различных видов ресурсов и т.п.).</p> <p><b>2.2.2.</b> Жизненные циклы развития отраслей. Динамика развития производства, экстенсивный и интенсивный характер роста, старые и новые технологии, диффузия инноваций. Формирование национальных инновационных систем.</p> <p><b>2.2.3.</b> Концепция функции издержек, взаимосвязь с эффективной (оптимальной) технологией. Использование принципа двойственности при моделировании отрасли через функцию издержек; примеры взаимосвязей производственных функций и функций издержек. Описание отраслевых технологий с помощью одно- и многопродуктовых функций издержек.</p> <p><b>2.2.4.</b> Система технологических детерминант, их использование как агрегированных показателей эффективности деятельности. Анализ структуры издержек производства, себестоимости в отраслях с учетом их специфики, оценки динамики важнейших характеристик в условиях стационарной и нестационарной экономики. Важнейшие отраслевые детерминанты: экономия от масштаба (полная и частичная), показатели ее изменения (базирующиеся на характеристиках затратной эластичности); экономия от структуры выпуска (разнообразия, диверсификации).</p> <p><b>Тема 2.3. Моделирование сетевых инфраструктурных подсистем</b></p> <p><b>2.3.1.</b> Теория графов и сетевая модель хозяйственного процесса: структура, элементы, их параметры и выходные характеристики. Методика построения, анализа и использования. Особенности различных экономических приложений. Сетевая экономика. Оптимизация и особенности оценок эффективности сетевых инвестиционных проектов.</p> <p><b>2.3.2.</b> Транспортная задача в матричной и сетевой постановке; моделирование транспортных потоков на сетях. Понятие потенциальности оптимального плана перевозок и его экономическая интерпретация; развитие идей Л.В.Канторовича для оптимизации потоков в нелинейных сетевых</p>	8	
----	--	---	--

	<p>подсистемах (выпуклый случай); алгоритмы поиска кратчайших путей и пошаговые алгоритмы оптимизации распределения потоков при фиксированных объемах спроса на перевозки.</p> <p>2.3.3. Различные постановки задачи развития сети в статике и динамике; приближенные алгоритмы оптимизации нелинейных сетевых многоэкстремальных задач большой размерности.</p> <p>2.3.4. Использование информационной технологии синтеза сложных сетевых структур (IT-S) для оценки эффективности сетевых инвестиционных проектов при эластичном спросе и различных способах финансирования.</p> <p>Применение IT-S для генерации данных при моделировании агрегированной общесетевой функции издержек.</p>		
7.	<p><b>Тема 2.4. Моделирование естественных монополий</b></p> <p>2.4.1. Определение понятия естественной монополии в современной экономической теории. Субаддитивность одно- и многопродуктовых функций издержек, геометрическая интерпретация. Теоретические и прикладные модели тестирования функций издержек на субаддитивность. Расширение понятия субаддитивности. Субмодулярность.</p> <p>Экономическая интерпретация технологических детерминант и их использование в современной теории естественной монополии.</p> <p>2.4.2. Идентификация естественных монополий (нормативный и поведенческий аспекты). Системы необходимых и достаточных условий субаддитивности отраслевой функции издержек для нормативной идентификации естественных монополий. Понятие ценовой устойчивости и неустойчивости естественных монополий. Моделирование оценок устойчивости (неустойчивости) естественной монополии при учете инвестиций в ее развитие.</p>	8	
8.	<p><b>Тема 2.5. Моделирование региональных социально-экономических систем</b></p> <p>Теории региональной экономики, их генезис. Современные направления развития теорий региональной экономики, новые парадигмы.</p> <p>Методы регионального анализа. Модели территориального размещения производства, оптимизация. Межрегиональные модели национальной экономики. Моделирование развития отдельных регионов. Модели и методы прогнозирования и программирования регионального развития. Модели межрегиональной и международной торговли. Кластерный анализ. Модели конвергенции развития стран и регионов.</p>	8	

9.	<p><b>Раздел 3. Моделирование системы экономических показателей при решении задач государственного управления</b></p> <p><b>Тема 3.1. Моделирование параметров стратегий развития экономических объектов</b></p> <p>3.1.1.Стратегическая система управления. Система стратегий, их иерархия. Долгосрочные и среднесрочные стратегии. Стадии разработки стратегий. Моделирование целевых функций и параметров ресурсного обеспечения стратегий. Моделирование оценок эффективности стратегий с учетом различных видов рисков. Управленческие инструменты, инфраструктура и стратегическая информационная технология.</p> <p>3.1.2. Схемы построения вариантов стратегий развития экономических объектов в системе государственного регулирования. Моделирование мероприятий структурного регулирования отраслевых подсистем. Особенности формирования стратегий развития регионов. Моделирование инструментов государственной региональной политики.</p> <p>Моделирование ценовых параметров стратегий, оценки ценовых альтернатив. Сегментация рынков и модели ценовой дискриминации; модели социально-оптимальных цен Рамсея – Буато. Современная типология конкурентных сред, моделирование их параметров. Оценки рыночной концентрации, их связь с показателями эффективности. Моделирование процессов слияний и поглощений. Соотношение понятий монополии, естественной монополии и конкуренции; моделирование конкурентных сред, совместимых с естественными монополиями. Модели оценки синергетических эффектов, связанных с реформированием экономических объектов.</p>	18	
10.	<p><b>Тема 3.2. Моделирование обобщающих экономических показателей.</b></p> <p><b>3.2.1.</b> Аксиоматический и алгебраический подходы в теории индексов цен и количеств. Тесты в теории индексов. Конструктивные особенности индексов Фишера, Монтгомери, Диверта. Траекторные индексные методы.</p> <p>3.2.2. Система экономических индексов, иерархия индексов, агрегатная форма индексов. Модели динамических и пространственных индексов. Взаимосвязи индексов. Использование индексов в экономическом анализе. Биржевые индексы цен, индексы акций. Внешнеторговые индексы. Экономические индексы в системе национальных счетов. Приложения индексных методов для анализа динамики макроэкономических показа-</p>	10	8

	телей при оценке инфляции; дефляторы ВВП. Моделирование обобщенных оценок экономической динамики естественных монополий с использованием локальных и траекторных индексных методов.		
ИТОГО		68	

\*Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам

### 3.3. Семинарские занятия

Не предусмотрены

### 3.4. Практические занятия

Не предусмотрены

### 3.5. Самостоятельная работа аспирантов

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- выполнение переводов научных текстов с иностранных языков;
- индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера

### Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Трудоемкость	
			час.	зач. ед.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 2. Народнохозяйственные, отраслевые и региональные модели в экономике.</b> <b>Тема 2.2. Моделирование отраслевых подсистем (производственные функции и функции издержек).</b>	Изучение на конкретных примерах для отдельных отраслей различных форм производственных функций. Моделирование и расчеты коэффициентов эластичности выпуска по ресурсам, сопоставление средней и предельной отдачи по фактору; иллюстрация закона убывающей отдачи. Факторный анализ динамики важнейших показателей ресурсоемкости (трудо-, фондо-, материально-, энергоемкости и т.п.) для конкретных отраслей с учетом специфики их производства. Изучение зависимости издержек производства от его масштаба. Обсуждение	1-4н	7	

	<p>удельных средних и предельных затрат (важнейших понятий, их графической интерпретации на конкретных числовых примерах, сфер экономического анализа). Анализ издержек производства для отдельных групп отраслей, их структуры по элементам затрат и статьям расхода.</p> <p>Анализ свойств отраслевой технологии с использованием моделей функций издержек: рассмотрение простейших моделей, гипотез относительно рынков ресурсов, используемых отраслью, теоретического аспекта построения одно- и многопродуктовых моделей.</p> <p>Моделирование по данным отраслевой статистики или специально генерируемым данным функций издержек и важнейших технологических детерминант; моделирование дискретных аналогов экономии от масштаба и экономии от структуры.</p> <p>Определение полной системы технологических детерминант по заданной отраслевой функции издержек для случая производства в отрасли 2-х видов продукции. Проверка (на условных данных) наличия экономии от масштаба и экономии от структуры в отрасли; анализ характеристик затратной эластичности; определение характеристик роста (падения) экономии от масштаба для заданного периода или известного диапазона колебаний объемов выпусков продукции.</p>		
<b>Тема 2.3. Моделирование сетевых инфраструктурных подсистем</b>	<p>Изучение условий потенциальности оптимальных планов распределения перевозок по сетям с линейными и нелинейными характеристиками. Анализ развития идей Л.В.Канторовича для нелинейных сетевых транспортных задач.</p> <p>Для простейшей сетевой подсистемы в виде замкнутого контура (так называемой проектировщиками – транспортниками «крышки»), содержащей два узла (A и B) и два звена (например, две «параллельные» дороги с различными технико-эксплуатационными характеристиками), решить следующую задачу.</p> <p>Считается, что известен объем спроса на перевозку из пункта A в пункт B некоторого однородного вида груза – Q. Известны также краткосрочные функции издержек на перевозку по каждому звену - в виде нелинейной зависимости от загрузки звена (соответственно, потоков из A в B, равных</p>	5-8н	7

	<p><math>q_1</math> и <math>q_2</math>, т.ч. <math>q_1+q_2=Q</math>); считается, что цены на ресурсы, расходуемые в процессе транспортировки, постоянны и включены в параметры условно-постоянных и условно-переменных затрат соответствующих функций издержек на звеньях сети <math>f_i(q_i)=a_i+b_i q_i^2</math>, <math>i=1,2</math>.</p> <p>Учитывая, что сеть как общественный перевозчик обязана выполнять заданные, обусловленные спросом потребителей, объемы перевозок из А в Б, и предполагая, что для анализируемого диапазона объемов спроса параметры функций издержек на отдельных звеньях (<math>a_i</math> и <math>b_i</math>) можно считать постоянными, построить, используя условия потенциальности, точный оптимальный план перевозок и приближенный с помощью итеративных пошаговых алгоритмов оптимизации при <math>Q=10</math>ед.; <math>a_1=10</math>; <math>b_1=2,5</math>; <math>a_2=12</math>; <math>b_2=2</math>.</p>		
<b>Тема 2.4. Моделирование естественных монополий</b>	<p>Изучение современной теории естественных монополий, ознакомление, переводы научных текстов с иностранных языков, рефериование отечественной и зарубежной литературы по теме.</p> <p>Использование одно- и многопродуктовых функций издержек для выявления в отрасли естественно-монопольных структур. Тестирование конкретных отраслевых функций издержек на субаддитивность (для отраслей, производящих один или два вида продукции); выполнение расчетов системы характеристик, идентифицирующей естественную монополию.</p> <p>Построение теоретической модели использования отраслевой функции издержек естественной монополии для формирования параметров конкурентной среды ее деятельности. Построение прикладной модели функции издержек (квадратичной в логарифмах) для железнодорожного транспорта РФ с использованием эконометрических подходов.</p>	8-12н	7
<b>Тема 2.5. Моделирование региональных социально-экономических систем</b>	<p>Анализ региональных и страновых рынков развития отраслевых подсистем и формирование интегральных оценок межрегиональной дифференциации. Моделирование оценок конфигурации экономического пространства на основе показателей валового регионального продукта (ВРП) на душу населения. Оценка вклада региона в интегральные показатели дифференциации. Моделирование тенденций конвер-</p>	13-16н	7

	<p>генции регионов.</p> <p>Моделирование оценок эффективности по сферам деятельности стран и регионов с использованием метода DEA (Data Envelopment Analysis). Построение сравнительных межрегиональных обобщающих оценок эффективности и исследование их зависимости от системы социально-экономических индикаторов регионального развития с использованием регрессионного Тобит-анализа.</p> <p>Исследование теоретических моделей новой международной торговли, экономической географии и размещения производства с использованием функции предпочтений Диксита-Стиглица.</p>		
<b>Раздел 3. Моделирование системы экономических показателей при решении задач государственного управления</b> <b>Тема 3.1. Моделирование параметров стратегий развития экономических объектов</b>	<p>Моделирование отрасли как совокупности фирм на рынках несовершенной конкуренции. Определение характеристик концентрации рынков. Проведение расчетов CR-3, CR-4, CR-8, НН и т.п., сопоставительный анализ результатов. Анализ соотношений концентрации и конкуренции, коэффициентов концентрации России и развитых зарубежных стран стационарной экономики. Дескриптивный анализ рыночных структур с использованием расчетных показателей монопольной власти (типа коэффициента Лернера и др.). Определение показателя минимально эффективного масштаба выпуска (MES) как одной из характеристик барьеров входа на рынки несовершенной конкуренции. Исследование возможностей использования MES для расчета оптимальной (по количеству фирм) структуры отрасли.</p> <p>Моделирование оценок конкурентоспособности компаний с использованием технологических технологических детерминант.</p> <p>Моделирование и оптимизация мероприятий структурного регулирования в отрасли на основе многопродуктовой функции издержек.</p>	16-18н	7
<b>Тема 3.2. Моделирование обобщающих экономических показателей.</b>	<p>Выполнение расчетов (с использованием локальных индексных методов) характеристик динамики показателей эффективности деятельности отрасли сложной структуры по ее подсистемам (например, для транспорта - по видам транспорта). Решить задачу типа: определить, насколько изменится ресурсоемкость по отрасли в целом, если известно, как изменится структура</p>	18-20н.	5

	производства в ней и показатели ресурсоемкости по соответствующим подотраслям, фирмам и другим подсистемам. Обсуждение агрегатных индексов траекторного типа. Индекс Дивизиа и анализ возможностей учета структурных сдвигов в оценках динамики. Анализ динамики отраслевых средних издержек с использованием дискретной аппроксимации индекса Дивизиа (индекса Торнквиста).			
ИТОГО			40	1,1

#### 4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Текущая аттестация аспирантов.** Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН- Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

**Промежуточная аттестация аспирантов.** Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Аспирант допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на экзамене.

### **Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена**

<b>Оценка зачета (нормативная)</b>	<b>Требования к знаниям и критерии выставления оценок</b>
Отлично	Аспирант при ответе демонстрирует знание содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями экономико-математического моделирования, предметным языком, навыками описания решения задач и представления полученных результатов, изучил основные современные подходы, и методы экономико-математического моделирования Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
Хорошо	Аспирант при ответе демонстрирует знание содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями экономико-математического моделирования, изучил основные современные подходы, и методы экономико-математического моделирования. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
Удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знание содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями экономико-математического моделирования, владеет предметным языком экономико-математического моделирования. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
Не удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Назначение и предпосылки использования экономико-математических моделей в управлении хозяйственными процессами.
2. Основные типы экономико-математических моделей и области их приложения.
3. Подходы к классификации экономико-математических моделей.
4. Аксиоматическое, статистическое и имитационное моделирование.
5. Особенности системного моделирования социально-экономических процессов.
6. Основные этапы процесса экономико-математического моделирования.
7. Примеры народнохозяйственных, отраслевых и региональных моделей в экономике.
8. Классификация моделей межотраслевого взаимодействия.
9. Межотраслевой баланс как элемент системы национальных счетов.
10. Простейшая модель межотраслевого баланса. Матрицы прямых и полных затрат в моделях В.Леонтьева.
11. Определение и свойства продуктивных технологических матриц.
12. Модели оценок межотраслевых и межрегиональных структурных сдвигов в экономике.
13. Использование динамического межотраслевого баланса для прогнозирования оценок макроэкономической динамики.
14. Моделирование отраслевых подсистем с помощью производственных функций.
15. Моделирование оценок эластичности выпуска по факторам производства.
16. Жизненные циклы развития отраслей. Простейшие модели диффузии инноваций.
17. Формирование национальных инновационных систем.
18. Моделирование отраслевых подсистем с помощью функции издержек.

19. Использование принципа двойственности при моделировании отрасли через функцию издержек.
20. Моделирование траслевых технологий с помощью одно- и многопродуктовых функций издержек.
21. Система технологических детерминант.
22. Экономия от масштаба и экономия от структуры как показатели эффективности деятельности отрасли.
23. Подходы к моделированию транспортных потоков на сетях.
24. Понятие потенциальности оптимального плана перевозок, введенное Л.В.Канторовичем.
25. Развитие идей Л.В.Канторовича для оптимизации потоков в нелинейных транспортных сетях.
26. Пошаговые алгоритмы оптимизации распределения потоков по транспортной сети при фиксированных объемах спроса на перевозки.
27. Особенности моделей оптимизации развития сети при различных постановках задачи.
28. Декомпозиционные алгоритмы оптимизации нелинейных сетевых транспортных задач.
29. Особенности оценок эффективности сетевых инвестиционных проектов.
30. Определение понятия естественной монополии в современной экономической теории.
31. Субаддитивность одно- и многопродуктовых функций издержек, геометрическая интерпретация.
32. Примеры теоретических и прикладных моделей тестирования функций издержек на субаддитивность.
33. Идентификация естественных монополий: нормативный аспект.
34. Идентификация естественных монополий: поведенческий аспект.
35. Системы необходимых и достаточных условий субаддитивности отраслевой функции издержек.
36. Понятие ценовой устойчивости и неустойчивости естественных монополий.
37. Современные направления развития теорий региональной экономики.
38. Моделирование региональных социально-экономических систем.
39. Методы регионального анализа, оценки эффективности регионального развития.
40. Моделирование оценок конфигурации экономического пространства.
41. Моделирование тенденций конвергенции развития стран и регионов.
42. Модели межрегиональной и международной торговли.
43. Моделирование параметров стратегий развития экономических объектов.
44. Система социально-экономических стратегий, их иерархия.
45. Моделирование оценок эффективности стратегий с учетом различных видов рисков.
46. Моделирование мероприятий структурного регулирования отраслевых подсистем.
47. Моделирование ценовых параметров стратегий. Модели социально-оптимальных цен Рамсея – Буато.
48. Сегментация рынков и модели ценовой дискриминации.
49. Современная типология конкурентных сред, моделирование их параметров.
50. Оценки рыночной концентрации, их связь с показателями эффективности.
51. Анализ моделей монополии, естественной монополии и конкуренции при формировании экономической стратегии.
52. Моделирование системы экономических показателей при решении задач государственного управления.
53. Система экономических индексов, их использование в экономическом анализе.
54. Конструктивные особенности индексов Фишера, Монтгомери, Диверта.
55. Моделирование обобщенных оценок экономической динамики с использованием локальных и траекторных индексных методов.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

Альсевич В.В. Введение в математическую экономику. Конструктивная теория. Учебное пособие. 2-е изд., испр. - М.: URSS, ЛКИ, 2007.

Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э., Наймарк О.Б., Столбов В.Ю. Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. М.: Университ. книга, Логос, 2007.

Белоусова Н.И., Васильева Е.М. Вопросы теории государственного регулирования и идентификации естественных монополий. - М.: КомКнига, 2006, 320с.

Белоусова Н.И. Практика проведения реформ и теоретические модели государственного регулирования естественных монополий. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008, 112с.

Васильева Е.М. Формирование оценок эффективности естественно-монопольных производственных систем. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008, 176с.

Васильева Е.М., Лившиц В.Н. Работы Л.В. Канторовича в области решения сетевых транспортных задач и развитие его идей в СССР. В сб.: «Экономико-математические модели и методы». Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1989. С. 39-57.

Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Дело АНХ, 2008, 1104 с.

Виленский П.Л., Лившиц В.Н. Инвестиционный анализ. Учебно-методическое пособие для слушателей программы МВА высшей школы менеджмента ГУ ВШЭ. - М.: Бизнес-Элайнмент. 2010, 288 с.

Гатауллин Т.М. Математическое моделирование в задачах экономики и управления на транспорте. М.: ИКФ "Каталог" 2002, 90 с.

Голиченко О.Г. Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России / ЦЭМИ РАН.- М.: Наука, 2011, 634с.

Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2000, 492с.

Грачева М.В., Фадеева Л.Н., Черемных Ю.Н. Моделирование экономических процессов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.

Ершов Э.Б. Ситуационная теория цен и количеств. М.: РИОР, 2011, 420с.

Завельский М.Г. Моделирование экономики фирмы. МФТИ., Москва, 2009.

Квинт В. Стратегическое управление и экономика на глобальном формирующемся рынке. – Москва: Бизнес Атлас, 2012, 627 с.

Костюк В.Н. Нестационарные экономические процессы. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 240 с.

Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика в экономике. Математические методы и модели. Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2007.

Кузнецов Б.Т. Математические методы и модели исследования операций. – М.: ЮНИТИ-

ДАНА, 2005.

Лежнев А.В. Динамическое программирование в экономических задачах. – М.: БИНОМ, 2006.

Лексин В.Н., Швецов А.Н. Государство и регионы: теория и практика государственного регулирования территориального развития.- М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012, 368 с.

Лексин В.Н., Швецов А.Н. Реформы и регионы: Системный анализ процессов реформирования региональной экономики, становления федерализма и местного самоуправления. – М.: ЛЕНАНД, 2012, 1024с.

Лившиц В.Н., Лившиц С.В. Системный анализ нестационарной экономики России (1992-2009): рыночные реформы, кризис, инвестиционная политика. - М.: Поли Принт Сервис, 2010, 459с.

Мезоэкономика развития /Под ред. чл.-корр. РАН Г.Б.Клейнера, ЦЭМИ РАН. – М.: Наука, 2011, 805с.

Попков Ю.С. Макросистемные модели пространственной экономики . М.: Эдиториал УРСС, 2007.

Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности: В 2 т. /Пер. с англ. Под ред. В.М.Гальперина, Н.А.Зенкевича.- Спб : Экономическая школа, 2000. Т.1 – 328с.; Т.2 – 450с. (Перевод книги Tirole J. The Theory of Industrial Organization. - Massachusetts Inst. of Technology: MIT Press, 1993).

Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. Учебн.пособие. – М.:Дело, 2000, 440с. (сер. «Наука и управление».)

Ширяев В.И., Баев И.А., Ширяев Е.В. Экономико-математическое моделирование управления фирмой. Монография. 3-е изд. стер.- М.:УРСС, КомКнига, 2007.

Экономико-математический энциклопедический словарь / Гл. ред. В.И. Данилов-Данильян. - М.: БРЭ, Издательский дом ИНФРА-М, 2003, 688с.

## **Дополнительная литература и Интернет-ресурсы**

Авдашева С.Б. Количество против качества экономического роста: эффективность использования ресурсов в российской промышленности в 1997-2001гг. // Российский журнал менеджмента. 2003. Т.1, №2. С.51-78.

Баранов Э.Ф. Об измерении индексов-дефляторов по отраслям экономики и промышленности // Экономический журнал ВШЭ. 2002. №2. С.217-224.

Баумоль У.Дж. Чего не знал Альфред Маршалл: вклад XX столетия в экономическую теорию // Вопросы экономики. 2001, №2. - С.73-107 (перевод статьи Baumol W.J. What Marshall Didn't Know: On the Twentieth Century's Contributions to Economics // The Quarterly Journal of Economics. 2000, Vol.CXV, No. 1 (February)).

Баумоль У.Дж. Детерминанты отраслевой структуры и теория состязательных рынков. – В сб.: Панорама экономической мысли конца XX столетия. Т.1. – СПб: Экономическая школа, СПб ГУ ЭиФ, ГУ – Высшая школа экономики, 2002. С.618-637.

Баумоль У.Дж. Состязательные рынки: мятеж в теории структуры отрасли. – В кн. Теория отраслевых рынков. Вехи экономической мысли. / Под общ. Ред. А.Г.Слуцкого. Спб.: Изд-во Экономическая школа. 2003. Т.5, Вып.27. С.110-140 (перевод статьи Baumol W.J. Contestable

Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure // The American Economic Review. 1982. Vol.72, No 1 (March). P.1-15).

Белоусова Н.И., Бушанский С.П., Васильева Е.М., Лившиц В.Н., Позамантир Э.И. Информационная технология синтеза сложных сетевых структур нестационарной российской экономики: модели, алгоритмы, программная реализация //Аудит и финансовый анализ. - М., ЗАО 1с: Компьютерный Аудит, Вып. 1, 2008. С.50-88.

Дзарасов Р.С. Монополия и олигополия. Препринт/ ЦЭМИ РАН, 2001, 79с.

Катышев П.К., Пересецкий А.А., Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А. . Влияние повышения тарифов на природный газ и электроэнергию на отрасли российской экономики. – В сб.: Конкурентоспособность и модернизация экономики: В 2-х кн./Отв. ред. Е.Ясин. Кн.1. –М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2004. С.250-268.

Катышев П..К., Чернавский С.Я., Эйсмонт О.А. Оценка функции издержек сельскохозяйственного производства в России // Экономика и математические методы. 2008, Т.44, Номер 2. С. 3-15.

Лавровский Б.Л., Шильцин Е.А. Российские регионы: сближение или расслоение? // Экономика и математические методы, 2009. Т.45. №2. С.31-36.

Позамантир Э.И., Тищенко Т.И. Оценка влияния уровня финансирования инфраструктурных отраслей на экономику России на основе применения модели межотраслевого баланса // Аудит и финансовый анализ, 2006, №2. С. 274-304.

Попков Ю.С. Макросистемные модели динамических стохастических сетей и GRID-технологии // Автоматика и телемеханика, 2003, №12. С.143-163.

Gasmi F., Laffont J.J., Sharkey W.W. The natural monopoly test reconsidered: an engineering process-based approach to empirical analysis in telecommunications. International Journal of Industrial Organization, 2002, No. 20. P. 435-459.

Joscow P. Regulation of Natural Mopoly. Handbook of Law and Economics, Volume 2, Ed. by A.Mitchell Polinsky and Steven Shavell, 2007, Elsvier B.V. P. 1227-1348.

Krugman P. Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade // Journal of International Economics, 1979. P.469-479.

Krugman P. Increasing Returns and Economic Geography // Journal of Political Economy, 1991. Vol.99. No.3 (June), 1991. P.483-499.

Laffont J-J, Tirole J. Creating Competition Through Interconnection: Theory and Practice // Journal of Regulatory Economics,1996. No. 3. P.227-256.

Oum T.H., Yu C. Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy: a Comparative Study of the OECD Countries' Railways // Journal of Transport Economics and Policy, 1994. Vol.XXVIII, No.2. P.121-138.

Sala-i-Martin X. The Classical Approach to Convergence Analysis // The Economic Journal, 1996. Vol. 106 (July). P.1019-1036.

Sueyoshi T. Divestiture of Nippon Telegraph and Telephone // Management Science, 1996.Vol.42, No.9 (September). P.1326-1351.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 08.00.13 программа специальности «Математические и инструментальные методы экономики» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерное моделирование и визуализация, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Составители рабочей программы

ФИЦ ИУ РАН, в.н.с., д.э.н. Белоусова Н.И. \_\_\_\_\_

ФИЦ ИУ РАН, в.н.с., д.э.н. Васильева Е.М. \_\_\_\_\_