

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

«Утверждаю»

Декан факультета ВМК МГУ
имени М.В. Ломоносова

академик _____



Е.И. Моисеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические модели макроэкономических систем»

Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки – 01.06.01 «Математика и механика»

Направленность (профиль) – «Дискретная математика и математическая кибернетика» (01.01.09)

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели макроэкономических систем

2. УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ, НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ПОДГОТОВКИ

Направление 01.06.01 «Математика и механика». Направленность (профиль) «Дискретная математика и математическая кибернетика» (01.01.09).

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к специальным дисциплинам обязательной части образовательной программы и является обязательной для освоения в 1-м семестре обучения.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Владение современными методами построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также методами разработки и реализации алгоритмов их решения на основе фундаментальных знаний в области математики и информатики	З1 (ПК-1) Знать: современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения У1 (ПК-1) Уметь: применять современные методы построения и анализа математиче-

	<p>ских моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения</p> <p>В1 (ПК-1) Владеть:</p> <p>навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения</p>
<p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.</p> <p>(УК -1)</p>	<p>У1 (УК-1) УМЕТЬ:</p> <p>анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>В1(УК-1) ВЛАДЕТЬ:</p> <p>навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
<p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>(ОПК-1)</p>	<p>З1(ОПК-1) ЗНАТЬ:</p> <p>современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области</p> <p>У1(ОПК-1) УМЕТЬ:</p> <p>уметь самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>
<p>Владение методами математического моделирования для анализа экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p> <p>(ПК-5)</p>	<p>З1(ПК-5) ЗНАТЬ:</p> <p>классические математические модели в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики;</p> <p>У1(ПК-5) УМЕТЬ:</p>

	применять классические методы построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики; В1(ПК-5) ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками выбора методов построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.
--	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в Приложении.

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов.

40 часов составляет контактная работа с преподавателем – 36 часов занятий лекционного типа, 0 часов занятий семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 0 часов индивидуальных консультаций, 0 часов мероприятий текущего контроля успеваемости, 2 часа групповых консультаций, 2 часа мероприятий промежуточной аттестации.

68 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учащиеся должны владеть знаниями по теории игр и исследованию операций, математическому анализу, линейной алгебре, теории вероятности, дифференциальным уравнениям в объеме, соответствующем основным образовательным программам бакалавриата и магистратуры по укрупненной группе направлений и специальностей 01.00.00 «Математика и механика».

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения используется программное обеспечение для подготовки слайдов лекций MS PowerPoint.

9. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является систематическое освещение проблем, возникающих при моделировании конкретных экономических систем и обучение принципам и методам их решения.

В первой части основное внимание уделяется языку описания экономической системы как распределенной системы управления производством, распределением и потреблением. В процессе изложения материала объясняется связь понятий, используемых в экономической статистике, бухгалтерии и экономической теории.

Во второй части на примере рыночной индустриальной экономики рассматриваются все этапы построения модели: выбор системы величин описывающих экономику, составление материальных и финансовых балансов, выделение основных экономических агентов, описание их возможностей, целей и информированности, исследование полученной замкнутой системы уравнений модели и интерпретация результатов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
		из них						из них		
Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего		
Тема 1. Цели и методы математического описания экономики. Система материальных ба-	18	8	-	-	-	-	8	10	-	10

<p>лансов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Экономика как самоорганизующаяся развивающаяся система управления производством потреблением и распределением материальных благ. • Экономические агенты и экономические механизмы. • Материальные балансы. Агрегирование балансов по агентам и по благам. Основной макроэкономический баланс. 										
<p>Тема 2. Описание технической базы хозяйства и оценка возможностей экономики.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технологические ограничения; модель Хаутеккера-Йохансена. • Модель простого воспроизводства. • Простейшая модель экономического роста 	22	9	-	1	-	-	10	12	-	12

<p>Тема 3. Система финансовых балансов</p> <ul style="list-style-type: none"> • Финансовые балансы в потоках. Деньги, как обязательства эмитентов. • Финансовые балансы в остатках: пассивы и активы. • Отчетные финансовые балансы: переоценка запасов и амортизация. Ценные бумаги. 	18	8	-	-	-	-	8	10	-	10
<p>Тема 4. Общая схема и прототип однопродуктовой модели замкнутой рыночной экономики</p> <ul style="list-style-type: none"> • Схема модели: набор агентов и их финансовые и материальные балансы. • Денежное обращение и описание поведения банков • Описание поведение производителей как реализации инвестиционных проектов • Описание поведения домашних хозяйств • Описание экономиче- 	28	11	-	1	-	-	12	16	-	16

ской политики государства • Описание взаимодействия агентов • Анализ модели: Типичные траектории и сбалансированный рост. Сравнительная статика сбалансированного роста											
5. Промежуточная аттестация – устный экзамен	22	2					20				
Итого	108	40					68				

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Самостоятельная работа учащихся состоит в изучении лекционного материала, учебно-методической литературы, подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации.

11. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Поспелов И.Г Моделирование экономических структур М.: Фазис, 2003, 214с.
2. Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат, 1996, 554с.

3. Ашманов С.А. Введение в математическую. экономику. М.: Наука, 1984, 296с.

Дополнительная литература

1. Самуэльсон П. Экономика. М.: Прогресс, 1981, 815с

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информационные технологии, используемые в процессе обучения

1. Программное обеспечение для подготовки слайдов лекций MS PowerPoint
2. Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader

Материально-техническая база

Для преподавания дисциплины требуется класс, оборудованной маркерной или меловой доской и проектором.

12. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Русский

13. РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ, ПРЕПОДАВАТЕЛИ

Автор программы: профессор д.ф.-м.н. Поспелов Игорь Гермогенович

лектор: к.ф.-м.н. Оленев Николай Николаевич

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математические модели эволюции поведения и экономического регулирования»**

Средства для оценивания планируемых результатов обучения, критерии и показатели оценивания приведены ниже.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) <i>(критерии и показатели берутся из соответствующих карт компетенций, при этом пользуются либо традиционной системой оценивания, либо БРС)</i>					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
	Неудовлетворительно	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	
ЗНАТЬ: современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения 31 (ПК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	В целом сформированные, но неполные знания о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	Сформированные систематические знания о современных методах построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методах разработки и реализации алгоритмов их решения	Устный экзамен
УМЕТЬ: применять современные методы построения и анализа мате-	Отсутствие умений	Фрагментарные умения применять современные методы построения и анализа	В целом успешное, но не систематическое умение применять	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение применять современные методы построения и анализа	Устный экзамен

<p>математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения У1 (ПК-1)</p>		<p>математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	<p>современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	<p>применять современные методы построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	<p>математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения В1 (ПК-1)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	<p>В целом успешное, но не полное владение навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	<p>Сформированное владение навыками оптимального выбора современных методов построения и анализа математических моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения</p>	<p>Устный экзамен</p>
<p>УМЕТЬ критически анализировать и оценивать современные науч-</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения критически анализировать и оценивать современные научные</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение критически анализи-</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически</p>	<p>Сформированное умение критически анализировать и оценивать современные научные</p>	<p>Устный экзамен</p>

ные достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях У1(УК-1)		достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	вать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	доклад на научном семинаре
УМЕТЬ: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Отсутствие умений	Частично освоенное умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных	В целом успешное, но не систематическое умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов	Успешное и систематическое умение самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-	доклад на научном семинаре

У1 (ОПК-1)		технологий	информационно-коммуникационных технологий	исследования и информационно-коммуникационных технологий	коммуникационных технологий	
ЗНАТЬ: современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области 31(ОПК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления современных методах исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области	В целом сформированные, но неполные знания о современных методах исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области	Сформированные систематические знания о современных методах исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области	доклад на научном семинаре
ЗНАТЬ: современные математические модели в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики и методы их анализа Код 31 (ПК-5)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных математических моделях в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики и методах их анализа	В целом сформированные, но неполные знания о современных математических моделях в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики и методах их анализа	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных математических моделях в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики и методах их анализа	Сформированные систематические знания о современных математических моделях в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики и методах их анализа	Устный экзамен
УМЕТЬ: применять современные методы построения и анализа математических моделей в области эко-	Отсутствие умений	Фрагментарные умения применять современные методы построения и анализа математических моделей в области эко-	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы построения	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы	Сформированное умение применять современные методы построения и анализа математических моделей в области эко-	Отчет

<p>номики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p> <p>Код У1 (ПК-5)</p>		<p>номики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	<p>ния и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	<p>построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	<p>номики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	
<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>навыками оптимального выбора и создания новых современных методов построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p> <p>Код В1 (ПК-5)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	<p>В целом успешное, но не полное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	<p>Сформированное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики</p>	<p>Отчет</p>

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Список вопросов для устного экзамена.

1. Экономика как самоорганизующаяся развивающаяся система
2. Эконометрические и имитационные модели.
3. Макроэкономика и микроэкономика, проблема агрегирования.
4. Экономический агент. Алгоритмическое и оптимизационное описание поведения.
5. Материальные балансы: производство, потребление, текущие, капитальные затраты и передачи благ.

6. Аддитивность материальных благ.
7. Индексы цен и физического объема, валовая и чистая продукция, конечные и промежуточные продукты, потребление и накопление.
8. Основной макроэкономический баланс.
9. Технологические ограничения
10. Модель Хаутеккера-Йохансена и производственная функция в случае одного ресурса.
11. Модель простого воспроизводства («Модель Мальтуса»).
12. Простейшая модель экономического роста: норма накопления и сбалансированный рост, «золотое правило» Солоу. Связь с теоремами о магистрали.
13. Финансовые балансы в потоках. Эмитенты и эмиссия. Деньги, как обязательства эмитентов.
14. Финансовые балансы в остатках. Уставной фонд, основные и оборотные фонды. Валовая прибыль и акционерный капитал, финансовые пирамиды.
15. Отчетные финансовые балансы. переоценка запасов и амортизация. Балансовая прибыль и собственные средства. Ценные бумаги.
16. Схема однопродуктовой модели замкнутой рыночной экономики модели.
17. Система денежного обращения
18. Упрощенное описание деятельности банка
19. Разделение характерных времен процессов.
20. Технологические и институциональные ограничения
21. Задача максимизации приведенного дохода от инвестиционного проекта.
22. Агрегирование описания производителей.
23. Преобразование распределения мощностей по моменту создания в распределение по технологиям. Зависимость формы производственной функции от темпа роста.
24. Механизм кризисов перепроизводства.
25. Упрощенное агрегированное описание поведения производителей
26. Задача максимизации ожидаемой полезности потребления.
27. Упрощенное агрегированное описание поведения потребителей.
28. Описание экономической политики государства
29. Описание взаимодействия агентов
30. Конкурентные, монопольные и неравновесные рынки. Рынок продукта, рынок труда, рынок кредитов, рынок сбережений.
31. Типичные траектории и сбалансированный рост. Эффективность экономических механизмов совершенной конкуренции.
32. Сравнительная статика сбалансированного роста.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Особенности организации процесса обучения

Для эффективного освоения курса рекомендуется перед каждым занятием привести в порядок конспекты лекций. После каждого занятия рекомендуется найти и прочитать дополнительную литературу по теме лекции и прочитать свои конспекты.

Система контроля и оценивания

Оценка выставляется на экзамене по результатам устного ответа на вопрос экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

Структура и график контрольных мероприятий

Устный экзамен в конце семестра.