

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 эволюции поведения и экономического регулирования»

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)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели эволюции поведения и экономического регулирования

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 4-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

	<p>математических 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>Способность к реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, ориентированных на современную вычислительную технику</p> <p>(ПК-4)</p>	<p>З1(ПК-4) ЗНАТЬ:</p> <p>классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов;</p> <p>У1(ПК-4) УМЕТЬ:</p>

	<p>применять классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов; В1 (ПК-4) ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками выбора методов реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов.</p>
<p>Владение методами математического моделирования для анализа экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики (ПК-5)</p>	<p>З1(ПК-5) ЗНАТЬ: классические математические модели в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики; У1(ПК-5) УМЕТЬ: 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.</p>

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 – 32 часа занятий лекционного типа, 0 часов занятий семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 0 часов индивидуальных консультаций, 4 часа 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 вероятности и математической статистике, дискретной математике и основам кибернетики 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

В первой части курса рассматриваются основные проблемы и задачи, связанные с динамикой поведения в социальных популяциях. Изучается модель динамики репликаторов, условия сходимости к смешанному равновесию в биматричной игре и его устойчивость.

Во второй части курса рассматриваются модели энергетических рынков, формулируется и решается задача об оптимальном расширении транспортной сети. Обсуждается развитие теории полезности в форме теории перспектив.

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. Модель адаптивно-подражательного	16	10	-	-	-	-	10	6	-	6

<p>поведения Рассмотрение модели динамики репликаторов. Понятие устойчивого состояния, эволюционно устойчивой стратегии. Рассмотрение модели адаптивно-подражательного поведения</p>										
<p>Тема 2. Повторяющиеся игры и народная теорема Основные понятия и определения. Выигрыши игроков. Ситуация равновесия. Обсуждение игр, повторяющихся конечное и бесконечное число раз. Народная теорема.</p>	17	9	-	-	-	-	9	8	-	8
<p>Тема 3. Модель инфраструктуры энергетического рынка Основные понятия и определения. Формулируется и решается задача об оптимальном расширении транспортной сети.</p>	17	8	-	-	-	1	9	8	-	8

Тема 4. Особенности социального поведения, отраженные в теории перспектив Д. Канемана Обсуждение развития теории полезности в форме теории перспектив. Рассмотрение влияния таких факторов, как ограниченная рациональность, зависимость полезности от начального состояния субъекта.	20	9	-	-	-	1	10	10	-	10		
5. Промежуточная аттестация – устный экзамен	38						2					36
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.

Литература для самостоятельной работы студентов в соответствии с тематическим планом .

Тема 1 «Модель адаптивно-подражательного поведения»

Тема 2 «Повторяющиеся игры и народная теорема»

Тема 3 «Модель инфраструктуры энергетического рынка»

Тема 4 «Особенности социального поведения, отраженные в теории перспектив Д. Канемана»

11. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Васин А.А. «Некооперативные игры в природе и обществе», М.: МАКС-Пресс, 2005
2. Васин А.А., Морозов В.В. «Теория игр и модели математической экономики» (учебное пособие). - М.: МАКС Пресс, 2005

Дополнительная литература

1. Беленький В.З., Волконский В.А., Иванков С.А., Поманский А.Б., Шапиро А.Д. (1974). «Итеративные методы в теории игр и программировании»// Москва, "Наука"
2. Васин А.А. (1995). «О некоторых проблемах теории коллективного поведения»// Обозрение прикладной и промышленной математики, т. 2, вып. 4, научное издательство "ТВП"
3. Богданов А.В. (1999) «Об условиях сходимости итерационного метода Брауна-Робинсон для биматричных игр»// сборник «Прикладная математика и информатика» № 2
4. Мовшович, С. М., Богданова, Г. А. и М. С. Крупенин, 1997, «Рационализация структуры налогов в переходной экономике России», Российская Экономическая Школа, Москва.
5. Э. Мулен, 1985, «Теория игр с примерами из математической экономики», М.: Мир.
6. "Налоги", 1997. Под редакцией Д.Г. Черника. М.: Финансы и статистика.
7. Milgrom P., Roberts J. (1989). «Rationalizability, learning and equilibrium in games with strategic complementarities»// Mimeo, Stanford University
8. Axelrod R. (1984). «The Evolution of Cooperation»// New York: Basic Books
9. Schuster P., Sigmund K. (1983). «Replicator dynamics»// Journal of Theoretical Biology 100
10. Maynard Smith J. (1982). «Evolution and the Theory of Games»// Cambridge: Cambridge University Press
11. Weibull J. (1996). «Evolutionary Game Theory»// Cambridge: MIT Press
12. Wilson E.O. (1975). Sociobiology: The New Synthesis. Cambridge(Mass.)
13. J.Hindriks, M.Keen, A.Muthoo, 1999, «Corruption, Extortion and Evasion», Journal of Public Economics, 74, N3, 395-430

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.econorus.org/repec/journal/2009-3-4-10-27r.pdf>

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

профессор д.ф.-м.н. Васин Александр Алексеевич

**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 З1 (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:	Отсутствие умений	Фрагментарные	В целом	Успешное, но	Сформированное	Устный экзамен

<p>применять 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)</p>		<p>умения 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>успешное, но не систематическое умение 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>содержащее отдельные пробелы умение 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>умение 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>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</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</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</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>

В1 (ПК-1)			методов разработки и реализации алгоритмов их решения	современных методов разработки и реализации алгоритмов их решения		
УМЕТЬ критически анализировать и оценивать современные научные достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях У1(УК-1)	Отсутствие умений	Фрагментарные умения критически анализировать и оценивать современные научные достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	В целом успешное, но не систематическое умение критически анализировать и оценивать современные научные достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически анализировать и оценивать современные научные достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Сформированное умение критически анализировать и оценивать современные научные достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Устный экзамен
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	Отсутствие умений	Частично освоенное умение самостоятельно осуществлять научно-	В целом успешное, но не систематическое умение самостоятельно	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение самостоятельно осуществлять	доклад на научном семинаре

<p>деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий У1 (ОПК-1)</p>		<p>исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	
<p>ЗНАТЬ: современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области З1(ОПК-1)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области</p>	<p>В целом сформированные, но неполные знания о современных методах исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области</p>	<p>Сформированные систематические знания о современных методах исследования и информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной области</p>	<p>доклад на научном семинаре</p>
<p>ЗНАТЬ: современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов,</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о современных методах реализации различных математических алгоритмов в виде программных</p>	<p>В целом сформированные, но неполные знания о современных методах реализации различных</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах реализации различных</p>	<p>Сформированные систематические знания о современных методах реализации различных математических алгоритмов в виде</p>	<p>Устный экзамен</p>

особенности современных вычислительных комплексов Код 31 (ПК-4)		комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов	математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов	математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов	программных комплексов, особенностях современных вычислительных комплексов	
УМЕТЬ: применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов Код У1 (ПК-4)	Отсутствие умений	Фрагментарные умения применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов	Сформированное умение применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов	Отчет
ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих	В целом успешное, но не полное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических	Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации	Сформированное владение навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих	Отчет

особенности современных вычислительных комплексов Код В1 (ПК-4)		особенности современных вычислительных комплексов	алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов	математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов	особенности современных вычислительных комплексов	
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 экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики Код У1 (ПК-5)	Отсутствие умений	Фрагментарные умения применять современные методы построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методы построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы построения и анализа математических моделей в области экономики,	Сформированное умение применять современные методы построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики	Отчет

			бизнеса, финансовой и актуарной математики	социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики		
ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора и создания новых современных методов построения и анализа математических моделей в области экономики, социологии, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики Код В1 (ПК-5)	Отсутствие навыков	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	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	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	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	Отчет

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Список вопросов для устного экзамена.

1. Повторяющаяся игра. "Народная теорема" о множестве ее равновесных исходов.
2. Н-согласованная динамика поведения двух популяций. Теорема Лиувилля. Асимптотическая устойчивость смешанных равновесий.
3. Процесс Брауна. Достаточные условия сходимости к смешанному равновесию в биматричной игре.
4. Пример Шепли. ДНО, динамика процесса Брауна, динамика репликаторов.

5. Особенности эволюции поведения в социальных популяциях. Супериндивиды. Модель поведения на основе свертки векторного критерия.
6. Модель многоузлового рынка однородного товара. Поиск равновесия при заданных пропускных способностях.
7. Задача оптимизации общественного благосостояния за счет выбора пропускных способностей. Решение для двухузлового рынка.
8. Оптимизация пропускных способностей для рынков типа "цепочка". Свойство супермодулярности. Алгоритмы оптимизации для таких функций.
9. Оптимизация пропускных способностей для рынков типа "дерево". УИСП. Понятия дополнительных и конкурентных линий. Использование этих свойств при оптимизации.
10. Модель выбора оптимальной нормы для рынка с отрицательными экстерналиями.
11. Теорема об оптимальной стратегии производства продукта при наличии вредного вещества.
12. Теория полезности по Канеману в сравнении с теорией Неймана.

Материалы для мероприятий текущего контроля.

Мероприятия текущего контроля реализуются в виде двух контрольных работ. Первая контрольная работа охватывает теоретический материал, относящийся к первой части курса, вторая – ко второй части. Задания контрольных соответствуют приведенным выше вопросам к устному экзамену, раскрывая их на более подробном уровне.

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

За каждую контрольную работу выставляются баллы (максимум 10 баллов за каждый вид работы). Пусть M – максимальное число баллов, которое может набрать студент. В конце семестра баллы конвертируются в оценку O_1 следующим образом:

меньше $M/2$ баллов: $O1=2$;

больше или равно $M/2$ баллов, но меньше $2M/3$: $O1=3$;

больше или равно $2M/3$ баллов, но меньше $5M/6$: $O1=4$;

больше или равно $5M/6$ баллов: $O1=5$.

На экзамене оценка $O1$ является стартовой. Окончательная оценка определяется исходя из оценки устного ответа студента, при этом она не может отличаться от стартовой оценки более чем на 1 балл.

Структура и график контрольных мероприятий

Контрольная работа на 8-й, 14-й неделях, устный экзамен в конце семестра.