

**Правительство Российской Федерации**

**Государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования**

**«Государственный университет -  
Высшая школа экономики»  
Нижегородский филиал**

**Факультет Экономики**

## **Программа дисциплины**

### **ТЕОРИЯ ИГР**

для направления 080100.62 «Экономика»  
подготовки бакалавра

Авторы: Силаев А.М., д.ф.-м.н., профессор

Рекомендована секцией УМС  
«Экономика»  
Председатель

\_\_\_\_\_ Хасянова С.Ю.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2010г.

Одобрена на заседании кафедры  
математической экономики  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Силаев А.М.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2010 г.

Утверждена УМС филиала  
Председатель

\_\_\_\_\_ Макарова Л.Г.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2010 г.

Нижегород, 2010 г

## Пояснительная записка

### Требования к студентам:

Курс «Теория игр» предназначен для студентов факультета экономики НФ ГУ ВШЭ, обучающихся по направлению 080100.62 «Экономика» подготовки бакалавра, и читается на 2 курсе в течение двух модулей в IV семестре. Данный курс опирается на знания студентов, полученных в курсах микроэкономики-2 и математического анализа.

### Аннотация.

Целью курса является расширение и углубление знаний студентов в области некооперативной теории игр. Основными видами занятий служат лекционные и семинарские занятия, выполнение контрольных работ. В самостоятельную работу студента входит освоение теоретического материала, подготовка к семинарским и практическим занятиям, написание домашних контрольных работ и подготовка к зачету.

### Учебная задача курса:

В результате изучения курса студент должен овладеть основными понятиями некооперативной теории игр, уметь их применять для решения конкретных задач, иметь представление о методах и моделях теории игр, используемых в экономике и финансах, и обладать навыками применения полученных знаний.

### Формы контроля.

Проверка знаний студентов и выставление итоговой оценки происходит следующим образом. Преподаватель, ведущий семинарские занятия, выставляет студентам оценку за работу на семинаре. Основными критериями служат посещение, выполнение домашних заданий и активное участие в работе семинара (включая выполнение микроконтрольных работ). В процессе изучения курса студенты выполняют контрольные работы, которые состоят из теоретических вопросов и счетных задач.

Предварительная оценка выставляется с учетом суммарного количества баллов, полученных студентами за контрольные работы и работу на семинаре по накопительной системе.

Итоговая оценка формируется из предварительной с учетом ответа на зачете.

### Весовое значение форм контроля

Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:

1. Работа на практических занятиях (обсуждения задач, микроконтрольные работы, 20% итоговой оценки).
2. Письменные аудиторские контрольные работы (2 работы, 50% итоговой оценки).
3. Зачет (30% итоговой оценки).

### Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Сем. и практ. занятия	
1.	Предмет теории игр	10	2		8
2.	Статические игры с полной информацией.	22	6	6	10
3.	Динамические игры в условиях совершенной информации.	20	4	6	10
4.	Динамические игры в условиях несовершенной информации.	20	5	6	9
5.	Повторяющиеся статические игры.	30	6	6	18
6.	Статические игры с неполной информацией.	30	6	6	18
7.	Динамические игры с неполной информацией.	30	6	5	19
	<b>Всего часов</b>	<b>162</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>92</b>

### Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000.
2. Меньшиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2006.

### Дополнительная литература

1. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2003.
2. Юдкевич М.М., Левина Е.А. Конспект лекций по курсу "Экономические приложения теории игр". М.: ГУ-ВШЭ, 2003.
3. Gibbons R. Game Theory for Applied Economists. Princeton University Press, 1992.
4. Шикин Е. В. . От игр к играм. Математическое введение. Изд-во Эдиториал УРСС. Москва, 1997.
5. Данилов В.И. Лекции по теории игр. Конспект лекций. РЭШ, 2002.
6. Мулен Э. Теория игр. М.: Мир, 1985.

7. Льюис Р.Д., Райфа Х. Игры и решения. М.: ИЛ, 1961.
8. Оуэн Г. Теория игр. М.: Мир, 1971.
9. Fudenberg D., Tirole J. Game Theory. Cambridge, Mass.: MIT Press., 1991.
10. Osborne M., Rubinstein A. A course in game theory. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1994.
11. Osborne M.J. An introduction to game theory. New York, Oxford: Oxford University Press, 2004.
12. Rasmusen G. Game theory: introduction and application. New York, Oxford: Oxford University Press, 1997.
13. Mas-Colell A., Whinston M., Green J. Microeconomic Theory. N.-Y., Oxford Univ. Press. 1995.
14. Печерский С.Л., Беляева А.А. Теория игр для экономистов. Вводный курс. Учебное пособие. СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2001.
15. Жан Тироле. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности: в 2-х т. – СПб: Экономическая школа, 2000.
16. Коковин С.Г. Элементы теории игр и политологии. Новосибирск, 2003.
17. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Айрис-пресс, 2002.
18. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски: оценка, управление, портфель инвестиций. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2003.

## **Содержание программы**

### Тема 1. Предмет теории игр.

Основные идеи и примеры теории игр. Классификация игр.

Игры в нормальной форме. Нормальная форма игры. Стратегии и исходы, выигрыши, рациональность, и предположение об информированности участников, концепция общего знания. Примеры игр с одновременными ходами.

Игры в развернутой форме. Стратегии. Информационные множества. Основные идеи и примеры.

#### Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000. С. 5 – 8.
2. Юдкевич М.М., Левина Е.А. Конспект лекций по курсу "Экономические приложения теории игр". М.: ГУ-ВШЭ, 2003. С. 1 – 12.

### Тема 2. Статические игры с полной информацией

Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы. Максиминный критерий Вальда оптимальности стратегий, критерии Сэвиджа и Гурвица.

Выбор при известных вероятностях состояний природы. Парето оптимальные стратегии.

Антагонистические игры: цена игры, решение игры, седловые точки. Оптимальные решения антагонистических игр в смешанных стратегиях. Графический метод решения. Концепция доминирования. Решение методом исключения доминируемых стратегий. Седловые точки. Существование цены игры. Решение с использованием линейного программирования.

Биматричные игры. Доминирование по Парето. Парето-оптимальные исходы. Доминирующие, доминируемые и недоминируемые стратегии. Равновесие в доминирующих стратегиях. Последовательное удаление доминируемых стратегий.

Равновесие по Нэшу. Наилучшие ответы. Связь концепций равновесия по Нэшу, равновесия в доминирующих стратегиях и исходов, полученных в результате последовательного элиминирования доминируемых стратегий. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.

Игры «Дилемма заключенных», «Семейный спор» и др. Модели олигополии Курно и Бертрана. Аукцион Викри.

#### Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000. С. 5 – 22, 94 – 107, 118 – 126.
2. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2003. Гл. 2.
3. Меньшиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2006. Лекции 1-3.

#### Тема 3. Динамические игры в условиях совершенной информации

Представление игр в развернутой и нормальной форме. Равновесие по Нэшу, неправдоподобные угрозы и обещания. Алгоритм обратной индукции и свойства исходов, полученных в результате его применения. Свойства равновесий по Нэшу, полученных в результате применения алгоритма обратной индукции. Модели дуополии Штакельберга, ценового лидера.

Примеры игр с последовательными ходами. Купля – продажа рабочей силы, Последовательная торговая сделка. Модель Рубинштейна. Каскад фирм или двойная маргинализация, вертикальный контроль. Монетарная политика. Борьба за ренту.

#### Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000. С. 22 – 31, 108-113, , 127 – 128.
2. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2003. Гл. 3.
3. Меньшиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2006. Лекции 4, 5.

#### Тема 4. Динамические игры в условиях несовершенной информации

Понятие подыгры. Концепция совершенных в подыграх равновесий по Нэшу.

Угрозы и их правдоподобие. Стратегические ходы. Связь концепции совершенных в подыграх равновесий по Нэшу и метода обратной индукции.

Совершенная память. Поведенческие и смешанные стратегии.

Критика концепции совершенного в подыграх равновесия и алгоритма обратной индукции. Примеры и приложения.

#### Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000. С. 31 – 36.
2. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2003. Гл. 5.
3. Меншиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2006. Лекции 6, 9.

#### Тема 5. Повторяющиеся игры.

Двукратная повторяющаяся игра. Совершенные равновесия для нормальной формы. Множество стратегий в повторяющихся играх. Примеры: банк-инвестор, тарифы и несовершенная международная конкуренция. Принцип однократного отклонения.

Неограниченно повторяемые игры. Цена игры в неограниченно повторяемых играх (фактор дисконтирования). Достижимый платеж и средний платеж. Свойство трансверсальности. Народная теорема. Стратегии переключения, «зуб за зуб», ограниченного возмездия.

Модель Курно дуополии (бесконечное число раз повторяемая игра). Эффективная заработная плата.

Понятие о торге. Решение Нэша. Эгалитаризм и утилитаризм. Модель торга Рубинштейна.

Коррелированные игры. Концепция равновесия в коррелированных играх.

Эволюционные игры. Примеры.

#### Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000. С. 48 – 52, 126 - 127.
2. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2003. Гл. 4.
3. Меншиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2006. Лекции 7, 8.

#### Тема 6. Статические игры с неполной информацией.

Примеры игр с неполной информацией. Нормальная форма представления игры. Концепция равновесия Байеса-Нэша. Примеры и приложения. Модель Курно при асимметричной информации. Игра «Семейный спор» при неполной информации. Типы аукционов. Аукцион первой цены. Решения в классе линейных стратегий и в классе симметричных стратегий. Теорема об эквивалентности доходов. Двойной аукцион. Принцип выявления.

Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000. С. 36 – 42.
2. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2003. Гл. 6.
3. Меншиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2006. Лекции 10, 11.

Тема 7. Динамические байесовские игры.

Концепция вероятностных ожиданий. Слабое совершенное Байесовское равновесие. Секвенциальное равновесие. Примеры нахождения равновесий в играх типа «вхождение на рынок».

Сигнализирующие игры. Бинарная сигнальная игра. Бесплатные сигналы. Сигналы на рынке труда. Модель Спенса. Предприниматель и инвестор. Денежная политика.

Основная литература

1. Бусыгин В.П., Коковин С.Г., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономический анализ несовершенных рынков. Новосибирск, 2000. С. 42 – 48.
2. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. М.: ГУ-ВШЭ, 2003. Гл. 7.
3. Меншиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2006. Лекции 12-14.

***Тематика заданий по различным формам текущего контроля***

1. Найдите решение антагонистической игры, используя алгоритм последовательного отбрасывания доминируемых стратегий:

4	2	0	1	0	2
4	2	0	2	1	1
4	3	1	3	1	2
4	3	4	-1	2	2
4	3	3	-2	2	2

2. Рассмотрим биматричную игру с четырьмя возможными профилями стратегий:

		2 игрок	
		$B_1$	$B_2$
1 игрок	$A_1$	3, 2	1, 3
	$A_2$	0, 4	5, 1

Укажите совокупности Парето-эффективных стратегий. Найдите равновесия по Нэшу.

3. В отрасли действуют две фирмы с одинаковыми функциями затрат  $TC = 2Q$ .

Функция спроса на продукцию отрасли  $Q_D = 180 - 5P$ . Определить цену и выпуск отрасли, выпуск и прибыль каждой фирмы, считая что фирмы: а) конкурируют по

Курно; б) конкурируют по Штакельбергу; в) действуют как совершенные конкуренты; г) образуют картель.

4. Стратегии фирмы выбирают последовательно – первый ход фирмы-лидера. Определите равновесное решение методом обратной индукции.

		Последователь – 2 фирма	
		Небольшие двигатели	Большие двигатели
Лидер-1 фирма	Небольшие автомобили	6, 3	1, 1
	Большие автомобили	0, 3	3, 8

5. Матрица базовой игры имеет вид:

	$t_1$	$t_2$
$s_1$	(1,1)	(9,0)
$s_2$	(0,9)	(8,8)

- а) Сформулируйте стратегии переключения для обоих игроков;  
 б) Найдите, при каких значениях дисконт фактора стратегии переключения будут составлять совершенное подыгровое равновесие по Нэшу.

### Вопросы к зачету по теории игр

- Игры в нормальной форме. Основные идеи и примеры.
- Игры в развернутой форме. Основные идеи и примеры.
- Максиминный критерий Вальда оптимальности стратегий в статических играх.
- Критерии Сэвиджа и Гурвица. Выбор при условии известных вероятностях о состояниях природы.
- Антагонистические игры: цена игры, решение игры, седловые точки.
- Графический метод решения антагонистических игр.
- Парето-оптимальные исходы. Доминирующие, доминируемые стратегии. Равновесие в доминирующих стратегиях.
- Аукцион Викри.
- Равновесие по Нэшу. Связь концепций равновесия по Нэшу и равновесия в доминирующих стратегиях
- Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
- Модель олигополии Курно. Функции реакции фирм и равновесие Курно-Нэша для случая одинаковых фирм.
- Модель олигополии Бертрана. Равновесие Бертрана-Нэша, случаи с одинаковыми и разными предельными издержками.
- Понятие смешанных стратегий. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
- Представление динамических игр в развернутой и нормальной форме.
- Равновесие по Нэшу в последовательных играх, неправдоподобные угрозы.
- Алгоритм обратной индукции. Купля – продажа рабочей силы.

17. Последовательное принятие решений. Лидерство при выборе объема производства: модель Штакельберга.
18. Ценовое лидерство. Модель доминирующей фирмы в конкурентном окружении: кривая остаточного спроса; оптимальный объем выпуска фирмы-лидера.
19. Каскад фирм или двойная маргинализация, вертикальный контроль.
20. Примеры динамических игр с совершенной информацией: Монетарная политика. Борьба за ренту.
21. Последовательная торговая сделка. Модель Рубинштейна.
22. Понятие подыгры. Концепция совершенных в подыграх равновесий по Нэшу.
23. Совершенная память. Поведенческие и смешанные стратегии.
24. Критика концепции совершенного в подыграх равновесия и алгоритма обратной индукции.
25. Двукратная повторяющаяся игра. Совершенные равновесия для нормальной формы. Пример: банк-инвестор.
26. Принцип однократного отклонения. Тарифы и несовершенная международная конкуренция.
27. Неограниченно повторяемые игры. Цена игры в неограниченно повторяемых играх (фактор дисконтирования).
28. Достижимый платеж и средний платеж. Народная теорема.
29. Модель Курно дуополии (бесконечное число раз повторяемая игра). Стратегии переключения.
30. Эффективная заработная плата.
31. Коррелированные игры. Концепция равновесия в коррелированных играх.
32. Эволюционные игры. Примеры.
33. Понятие о торге. Решение Нэша. Эгалитаризм и утилитаризм.
34. Концепция равновесия Байеса-Нэша.
35. Модель Курно при асимметричной информации.
36. Игра «Семейный спор» при неполной информации.
37. Типы аукционов. Аукцион первой цены. Теорема об эквивалентности доходов.
38. Двойной аукцион.
39. Концепция вероятностных ожиданий и совершенное Байесовское равновесие.
40. Сигнальные игры.
41. Сигналы на рынке труда. Модель Спенса.

Авторы программы:

Силаев А.М.