

Программа учебной дисциплины «Теория игр»

Утверждена
Академическим руководителем
образовательной программы бакалавриата
«Экономика»
Рябовой Е.В.
15 марта 2016 г.

Автор	Силаева В.А., Силаев А.М.
Число кредитов	4
Контактная работа (час.)	28
Самостоятельная работа (час.)	124
Курс	2
Формат изучения дисциплины	без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и категории, используемые в теории игр;
- методы, подходы, модели, принципы принятия решений экономическими агентами в ситуациях, когда на результат этих решений оказывают влияние действия других экономических субъектов;
- нормальную и развернутую форму игры и переход от одной к другой, понятие вероятностных смесей (стратегий и исходов), теорию ожидаемой полезности. Особенности принятия решений: осторожное поведение, доминирующие стратегии, последовательное исключение доминируемых стратегий. Понятие равновесия Нэша и некоторые усиления и модификации равновесий Нэша – понятие совершенных равновесий, повторяющиеся игры, игры с неполной информацией.

Уметь:

- решать задачи по курсу теории игр;
- осуществлять поиск информации и данных, необходимых для решения задач;
- строить модели, используя усвоенные теоретико-игровые понятия интерпретировать полученные результаты.
- использовать источники экономической информации.

Владеть:

- методологией теоретико-игрового подхода в экономических исследованиях;
- навыками применения полученных знаний;
- методами применения теоретико-игрового подхода для анализа экономических данных;
- навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений.

Целями освоения дисциплины «Теория игр» являются:

- расширение и углубление знаний студентов в области некооперативной теории игр.
- овладение 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.

– изучение студентами разделов курса: статические игры с полной информацией, динамические игры в условиях совершенной информации, динамические игры в условиях несовершенной информации, повторяющиеся статические игры, статические игры с неполной информацией, динамические игры с неполной информацией.

– изучение моделей принятия стратегических решений индивидам, фирмами и прочими экономическими агентами и форм их взаимодействия.

– формирование у студентов навыков самостоятельной работы с литературой, электронными ресурсами и интернет-источниками.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- «Микроэкономика»;
- «Математический анализ».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Теория отраслевых рынков
- Институциональная экономика
- Экономика общественного сектора
- Международная экономика

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

– владение культурой критического мышления, способностью к обобщению, анализу, логическому мышлению, восприятию информации;

– знать общие принципы построения экономических моделей, объектов, явлений и процессов;

– владеть достаточным математическим аппаратом, необходимым для решения игровых задач;

умение выделить наиболее важную информацию и квалифицированно использовать ее.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Раздел 2. Статические игры с полной информацией.

Тема 2.

Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы.

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

Выбор при известных вероятностях состояний природы. Парето оптимальные стратегии.

Тема 3.

Антагонистические игры.

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.

Тема 4.

Парето-оптимальность. Концепция доминирования. Равновесие по Нэшу.

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.

Раздел 3. Динамические игры в условиях совершенной информации.

Тема 5.

Решение динамических игр в условиях совершенной информации. Алгоритм обратной индукции. Равновесия по Нэшу.

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.

Тема 6.

Игры с последовательными ходами

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.

Раздел 4. Динамические игры в условиях несовершенной информации

Тема 7.

Динамические игры с несовершенной информацией. Концепция совершенных в подыграх равновесий по Нэшу. Игры с совершенной памятью. Поведенческие и смешанные стратегии.

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.

Тема 8.

Критика концепции совершенного в подыграх равновесия и алгоритма обратной индукции

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

Раздел 5. Повторяющиеся игры.

Тема 9.

Двукратная повторяющаяся игра. Концепция равновесия в повторяющихся играх.

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

Тема 10.

Бесконечно повторяемые игры. Народная теорема.

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.

Раздел 6. Статические игры с неполной информацией.

Тема 11.

Статические игры с неполной информацией.

Равновесие Нэша-Байеса. Примеры и приложения.

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.

Тема 12.

Модели аукционов

Типы аукционов. Аукцион первой цены. Решения в классе линейных стратегий и в классе симметричных стратегий. Теорема об эквивалентности доходов. Двойной аукцион. Принцип выявления.

Раздел 7. Динамические байесовские игры.

Тема 13.

Динамические игры с неполной информацией. Слабое совершенное Байесовское равновесие. Секвенциальное равновесие.

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

III. ОЦЕНИВАНИЕ

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 100 или 10-ти балльной шкале. Текущий контроль предусматривает участие на семинарских занятиях при решении задач, разборе кейсов. В случае отсутствия студента по неуважительной причине при рассмотрении соответствующей темы оценка равна нулю. На экзамене преподаватель имеет право дополнительно задавать вопросы по пропущенным студентом тем.

Итоговый контроль осуществляется в форме письменного экзамена, который состоит из нескольких частей: теоретические вопросы и задачи. Задачи и теоретические вопросы охватывают материал всего курса. Преподаватель оставляет за собой право не тестировать теоретические вопросы на итоговом контроле или тестировать их в тексте

задач. Не допускается пользование любыми источниками информации, любыми электронными устройствами за исключением обычного калькулятора. На экзамене студент должен продемонстрировать знание теоретического материала, полученного на лекциях и изученного самостоятельно, уметь правильно применять его к решению конкретных задач, соблюдать логику решения задачи и грамотно формулировать ответ.

Проверка знаний студентов и выставление итоговой оценки происходит следующим образом. Текущая оценка выставляется студентам за работу на семинаре. Основными критериями служат посещение заданий, активное участие в работе семинара (включая выполнение микроконтрольных работ). Результирующая оценка по 10-ти балльной шкале за работу на семинарских занятиях и самостоятельную работу студентов определяется перед итоговым контролем и представляет собой аудиторную оценку студента- $O_{\text{аудиторная}}$.

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результ}} = 0,5 \cdot O_{\text{аудиторная}} + 0,5 \cdot O_{\text{экс}},$$

где $O_{\text{экс}}$ - оценка за итоговый контроль в форме экзамена.

Способ округления результирующей оценки по учебной дисциплине: по усмотрения преподавателя. В диплом выставляется итоговая оценка по дисциплине.

IV ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства для оценки качества освоения дисциплины в ходе 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 Большие

		двигатели	двигатели
Лидер-1	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)	(10,10)

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

Тематика заданий по формам текущего контроля:

- контрольная работа включает задачи и вопросы по темам 1-11.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Игры в нормальной форме. Основные идеи и примеры.
2. Игры в развернутой форме. Основные идеи и примеры.
3. Максиминый критерий Вальда оптимальности стратегий в статических играх.
4. Критерии Сэвиджа и Гурвица. Выбор при условии известных вероятностях о состояниях природы.
5. Антагонистические игры: цена игры, решение игры, седловые точки.
6. Графический метод решения антагонистических игр.
7. Парето-оптимальные исходы. Доминирующие, доминируемые стратегии. Равновесие в доминирующих стратегиях.
8. Аукцион Викри.
9. Равновесие по Нэшу. Связь концепций равновесия по Нэшу и равновесия в доминирующих стратегиях
10. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
11. Модель олигополии Курно. Функции реакции фирм и равновесие Курно-Нэша для случая одинаковых фирм.
12. Модель олигополии Бертрана. Равновесие Бертрана-Нэша, случаи с одинаковыми и разными предельными издержками.
13. Понятие смешанных стратегий. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
14. Представление динамических игр в развернутой и нормальной форме.
15. Равновесие по Нэшу в последовательных играх, неправдоподобные угрозы.
16. 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. Концепция равновесия Байеса-Нэша.
32. Модель Курно при асимметричной информации.
33. Игра «Семейный спор» при неполной информации.
34. Типы аукционов. Аукцион первой цены. Теорема об эквивалентности доходов.
35. Двойной аукцион.
36. Концепция вероятностных ожиданий и совершенное Байесовское равновесие.

V. РЕСУРСЫ

Основная литература

1. Джеффри А. Джейли, Филип Дж. Рени. Микроэкономика: продвинутый уровень [Текст]/ пер. с англ.; под науч. ред. В. П. Бусыгина, М. И. Левина, Е. В. Покатович. – М.: НИУ ВШЭ, 2011. ISBN 978-5-7598-0362-1. – 384 с.

Дополнительная литература

1. Бусыгин, В.П. Микроэкономический анализ несовершенных рынков [Текст]/ В.П. Бусыгин, С.Г. Коковин и др. – Новосибирск, 2000.
2. Журавлев, С.Г., Аниковский В.В. Теория игр. Сборник примеров и задач по социально-экономическим наукам.: Учебное пособие для вузов. [Текст]/ С.Г. Журавлев, В.В. Аниковский. – М.: Издательство «Спутник+», 2008.
3. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. [Текст]/ М. Интрилигатор. – М.: Айрис-пресс, 2002.
4. Льюс Р.Д., Райфа Х. Игры и решения [Текст]/ Р.Д. Льюс, Х.Райфа. – М.: ИЛ, 1961.
5. Меньшиков, И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию [Текст]/ И.С. Меньшиков. – М.: Пресс, 2007.
6. Мулен, Э. Теория игр [Текст]/ Э. Мулен – М.: Мир, 1985.
7. Оуэн, Г. Теория игр [Текст]/ Г. Оуэн. – М.: Мир, 1971.
8. Печерский, С.Л., Беляева, А.А. Теория игр для экономистов. Вводный курс. Учебное пособие [Текст]/ С.Л. Печерский, А.А. Беляева. – СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2001.
9. Тироль, Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности: в 2-х т. [Текст]/ Ж. Тироль. – СПб: Экономическая школа, 2000.
10. Шагин, В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. Учебное пособие. [Текст]/ В.Л. Шагин. – М.: ГУ-ВШЭ, 2003.
11. Fudenberg D., Tirole J. Game Theory. – Cambridge, Mass: MIT Press., 1991.
12. Gibbons R. Game Theory for Applied Economists. – Princeton University Press, 1992.
13. Mas-Colell A., Whinston M., Green J. Microeconomic Theory. – N.-Y., Oxford Univ. Press. 1995.

14. Osborne M., Rubinstein A. A course in game theory. – Cambridge, Mass.: MIT Press, 1994.
15. Romp G. Game theory: introduction and application. – N.- Y.: Oxford Univ. Press, 1997.

Электронные ресурсы

16. Данилов, В.И. Лекции по теории игр. Конспект лекций. [Электронный ресурс] Режим доступа:
<http://www.nes.ru/dataupload/files/programs/econ/preprints/2002/GameTheory.pdf>
17. Писарук, Н.Н. Введение в теорию игр [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<http://pisaruk.narod.ru/books/games.pdf>

Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Office 2007 Prof +	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: https://biblio-online.ru/

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в аудиториях, оборудованных видеопроекционным оборудованием для презентаций, экраном, компьютером, имеющим выход в Интернет. Ряд задач решается с использованием компьютера и программы Microsoft Office Excel и демонстрируется с помощью проектора. Некоторые разделы курса демонстрируются с помощью программы Microsoft Office PowerPoint.