

**Правительство Российской Федерации**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**

**"Национальный исследовательский университет**  
**"Высшая школа экономики"**

Социально-гуманитарный факультет

**Программа дисциплины**

**Теория игр**

для направления 030200.62 Политология  
подготовки бакалавра

Автор программы: Е.М. Ожегов, [tos600@mail.ru](mailto:tos600@mail.ru)  
(И.О. Фамилия, учёная степень, звание, электронный адрес)

Одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики и моделирования в социальных системах «\_\_»\_\_\_\_\_ 2014 г

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Б. Потапов

Утверждена Учебно-методическим Советом НИУ ВШЭ- Пермь «\_\_»\_\_\_\_\_ 2014 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Г.Е. Володина

Пермь, 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*



## **1. Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 030200.62 Политология, изучающих дисциплину «Теория игр».

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Государственный университет – Высшая школа экономики» направления подготовки 030200.62 Политология, утвержденного ученым советом государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Государственный университет – Высшая школа экономики» протоколом от 24.06.2011 г. №26.
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 030200.62 Политология, утвержденным в 2013 г.

## **2. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Теория игр являются:

2.1 В области обучения целью ВПО по направлению подготовки 030200.62 Политология является:

- подготовка политических экспертов и аналитиков широкого профиля, способных в оперативном проектном режиме заниматься разработкой/участвовать в разработке различных политик и политических решений в институтах власти, бизнес-структурах, СМИ, организациях третьего сектора и т.д.

2.2 В области воспитания личности целью ВПО по направлению подготовки 030200.62 Политология является:

- подготовка широко образованной, многосторонней личности с высоким уровнем общей культуры.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать основные понятия и теоремы теории игр, алгоритмы и методы решения задач.
- Уметь пользоваться методами математического моделирования для формализации и решения прикладных задач, в том числе экономического содержания.
- Иметь представление о теоретических основах современных игровых моделей и об областях их практического применения.
- Обладать навыками самостоятельной работы и умением находить и перерабатывать дополнительную информацию в данной предметной области.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:



Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способность применять методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	ОК-12	Умеет выделять задачу из описания предметной области. Знает и умеет применять методы решения задач в заданном классе.	Аудиторное и самостоятельное решение задач
Понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, соблюдение основных требований информационной безопасности; знание основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации; владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией; умение работать с традиционными носителями, распределенными базами знаний; способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.	ОК-14	Умеет пользоваться компьютером как средством коммуникации. Умеет извлекать необходимую информацию для подготовки к курсу.	Самостоятельное решение задач
Способность к участию в научных исследованиях политических процессов и отношений, владение методами анализа и интерпретации представлений о политических явлениях на различных уровнях организации мира.	ПК-1	Умеет анализировать научные статьи, представлять результаты научного исследования.	Семинары, самостоятельная работа, выполнение домашних заданий.
Владение методами и методиками социологического, политологического и политико-психологического анализа для подготовки справочных и аналитических материалов.	ПК-13	Знает средства анализа предметной области. Умеет интерпретировать и представлять результаты анализа.	Семинары, самостоятельная работа, выполнение домашних заданий.



#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин и базовой части дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Алгебра и анализ
- Теория вероятностей и математическая статистика

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

- Знание методов математического анализа

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

- Качественные методы политических исследований

#### 5. Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	
<b>Раздел 1. Формальное определение игры</b>						
1	Игра. Основные элементы игры: игроки, стратегии, выигрыши, цели. Формы представления игры. Классификация игр.	10	2	2	0	6
2	Дилемма заключенного.	9	2	2	0	5
<b>Раздел 2. Доминирование</b>						
3	Строгое доминирование. Слабое доминирование.	9	2	2	0	5
4	Последовательное удаление стратегий. Позиционная игра Хотеллинга.	9	2	2	0	5
5	Общее знание о рациональности в игре.	9	2	2	0	5
<b>Раздел 3. Равновесие Нэша</b>						
6	Лучший ответ. Рационализируемые стратегии.	9	2	2	0	5
7	Равновесие Нэша в чистых стратегиях. Связь доминирования и равновесия Нэша. Проблема координации при множественности равновесий. Методы поиска множества Равновесий в разных классах игр.	9	2	2	0	5
8	Рандомизация стратегий. Смешанные стратегии. Равновесие Нэша в смешанных стратегиях.	9	2	2	0	5
<b>Раздел 4. Последовательные игры</b>						
9	Последовательные игры. Дерево игры. Совершенная информация. Обратная индукция. Преимущество хода.	9	2	2	0	5



10	Теорема Цермело.	9	2	2	0	5
11	Равновесие Нэша в последовательных играх.	9	2	2	0	5
<b>Раздел 5. Игры с несовершенной информацией</b>						
12	Несовершенная информация. Связь с одновременными и последовательными играми. Понятие подыгры.	9	2	2	0	5
13	Стратегии в играх с несовершенной информацией. Совершенное подыгровое равновесие Нэша	9	2	2	0	5
<b>Раздел 6. Повторяющиеся игры</b>						
14	Повторяющиеся игры. Решения в повторяющихся играх. Награды и наказания.	8	2	1	0	5
15	Стратегии в повторяющихся бесконечных играх.	8	2	1	0	5
<b>Раздел 7. Задача голосования</b>						
16	Бинарные отношения. Задача выбора.	8	2	1	0	5
17	Постановка задачи голосования. Правила агрегирования предпочтений. Теорема Эрроу.	8	2	1	0	5
<b>Раздел 8. Задача голосования с квотой</b>						
18	Постановка задачи голосования с квотой.	7	1	1	0	5
19	Индексы влияния в задаче голосования с квотой.	8	1	1	0	6
<b>Итого</b>		<b>162</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>96</b>

## 6. Контроль знаний студентов

### 6.1. Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год				Параметры
		1	2	3	4	
Текущий	Контрольная работа		6			Письменная работа 80 минут
	Домашняя работа		9			Письменная работа
Итоговый	Экзамен		10			Письменная работа 8 минут

### 6.2. Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских занятиях: самостоятельная домашняя работа оценивается в 20 баллов. Оценки за работу на семинарских и практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Оценка по 10-ти балльной шкале за работу на семинарских и практических занятиях определяется перед итоговым контролем и называется - *О*<sub>аудиторная</sub>.



**Оценка за текущий контроль** ( $O_{\text{текущий}}$ ) рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП:

$$O_{\text{текущий}} = n_1 \cdot O_{\text{к/р}} + n_2 \cdot O_{\text{д/р}},$$

при этом  $n_1 = 0,5$ ,  $n_2 = 0,5$ .

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

**Накопленная оценка** за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{накопленная}} = 2/3 \cdot O_{\text{текущий}} + 1/3 \cdot O_{\text{аудиторная}}$$

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

**Результирующая оценка** за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результующая}} = 0,6 \cdot O_{\text{накопленная}} + 0,4 \cdot O_{\text{экз/зач}}$$

Способ округления накопленной оценки промежуточного (итогового) контроля в форме зачета: арифметический.

На передаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

### 6.3. Критерии оценки знаний, навыков

На контрольной работе студент должен продемонстрировать способности поиска решений в классах одновременных игр и игр в нормальной форме, последовательных игр и игр в позиционной форме, применять навыки формализации заданной ситуации в виде теоретико-игровой модели, выбирать наилучший метод поиска решений их числа изученных.

На домашней работе студент должен продемонстрировать способности поиска решений в классах одновременных игр и игр в нормальной форме, последовательных игр и игр в позиционной форме, применять навыки формализации заданной ситуации в виде теоретико-игровой модели, выбирать наилучший метод поиска решений их числа изученных.

На итоговом контроле студент должен продемонстрировать знание теоретических подходов к анализу теоретико-игровых моделей, уметь приводить примеры игр заданных классов, уметь находить в них решения, а также демонстрировать знания теоретических моделей, разобранных в рамках теоретического материала.

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

## 7. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Формальное определение игры.

Тема 1. Игра. Основные элементы игры: игроки, стратегии, выигрыши, цели. Формы представления игры. Классификация игр.

Содержание темы: основные элементы игры в нормальной форме, классификация игр на основании 7 признаков с примерами игр на все классы.

Количество часов аудиторной работы: 6 часа



Общий объем самостоятельной работы: 6 часа

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 1 час, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 2. Дилемма заключенного.

Содержание темы: дилемма заключенного на примере игры в оценки с 4 случаями целей участников, основные правила теории игр.

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часа

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 1 час, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1] (гл.1).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

## **Раздел 2. Доминирование.**

Тема 3. Строгое доминирование. Слабое доминирование.

Содержание темы: определение строгого и слабого доминирования, строго и слабо доминируемых и доминирующих стратегий.

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часа

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 1 час, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 4. Последовательное удаление стратегий. Позиционная игра Хотеллинга.

Содержание темы: принцип последовательного удаления доминируемых стратегий на примерах слабого и строго доминирования, решение через доминирование позиционной игры Хотеллинга, теорема о медианном голосующем.

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часа

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 1 час, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 5. Общее знание о рациональности в игре.

Содержание темы: формулировка общего знания о рациональности, его применение к решению игры «Угадай 2/3»

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 3 часа.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1] (гл.1).



Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

### **Раздел 3. Равновесие Нэша.**

Тема 6. Лучший ответ. Рационализируемые стратегии.

Содержание темы: определение лучшего ответа, удаление стратегий до множества рационализируемых, решение игры через удаление стратегий, не являющихся лучшим ответом ни на какие действия соперника, игра «партнерство»

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 4 часа.

Тема 7. Равновесие Нэша в чистых стратегиях. Связь доминирования и равновесия Нэша. Проблема координации при множественности равновесий. Методы поиска множества Равновесий в разных классах игр.

Содержание темы: равновесие Нэша в чистых стратегиях, алгоритм поиска множества равновесий в матричных, аналитически заданных и играх общего класса в нормальной форме. Игра с дифференцированным продуктом, игра «инвестирование», игра «выбор места жительства».

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 4 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 8. Рандомизация стратегий. Смешанные стратегии. Равновесие Нэша в смешанных стратегиях и его интерпретация. Связь чистых стратегий и смешанных стратегий.

Содержание темы: игра «камень-ножницы-бумага», игра «семейный спор», игра «инспектирование».

Количество часов аудиторной работы: 4 часов

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 4 часа.

#### *Литература:*

1. Базовый учебник: [1] (гл.1).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

### **Раздел 4. Последовательные игры.**

Тема 9. Последовательные игры. Дерево игры. Совершенная информация. Обратная индукция. Преимущество хода.

Содержание темы: игра «банк-инвестор», игра «1066», оптимальный дизайн игр, переговоры, дуэли и трузли.





Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 4 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 10. Теорема Цермело.

Содержание темы: формулировка теоремы, примеры игр, удовлетворяющих условиям теоремы.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 1 час, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 11. Равновесие Нэша в последовательных играх.

Содержание темы: связь понятия равновесия и решения обратной индукцией, двойственность матричной и последовательной игры.

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

#### *Литература:*

1. Базовый учебник: [1] (гл.2).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

#### **Раздел 5. Игры с несовершенной информацией.**

Тема 12. Несовершенная информация. Связь с одновременными и последовательными играми. Понятие подыгры.

Содержание темы: примеры игр с несовершенной информацией: война на истощение, подыгра, определение, примеры нарушения свойств подыгры.

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 13. Стратегии в играх с несовершенной информацией. Совершенное подыгровое равновесие Нэша.

Содержание темы: концепция СПРН, алгоритм поиска СПРН, связь с обратной индукцией, игра «сваха»

Количество часов аудиторной работы: 4 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.



*Литература:*

2. Базовый учебник: [1] (гл.2).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

**Раздел 6. Повторяющиеся игры.**

Тема 14. Повторяющиеся игры. Решения в повторяющихся играх. Награды и наказания.

Содержание темы: возможность кооперации в конечношаговых повторяющихся игр на примерах дилеммы заключенного и матричной игры с двумя равновесиями.

Количество часов аудиторной работы: 3 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 15. Стратегии в повторяющихся бесконечных играх.

Содержание темы: возможность кооперации в бесконечношаговой игре на примере дилеммы заключенного

Количество часов аудиторной работы: 3 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

*Литература:*

1. Базовый учебник: [1] (гл.2).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

**Раздел 7. Задача голосования.**

Тема 16. Бинарные отношения. Задача выбора.

Содержание темы: Бинарное отношение. Отношение строго предпочтения как пример бинарного отношения. Условия классической рациональности строго предпочтения. Функция выбора по строгому предпочтению. Однозначность и непустота функции выбора, связь с рациональностью предпочтения.

Количество часов аудиторной работы: 3 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 17. Постановка задачи голосования. Правила агрегирования предпочтений. Теорема Эрроу.

Содержание темы: Задача голосования. Постановка задачи. Примеры правил агрегирования предпочтений. Правило простого большинства. Парадокс Кондорсе. Аксиомы



Эрроу для правила голосования. Теорема Эрроу. Парадокс Эрроу. Манипулируемость правила голосования.

Количество часов аудиторной работы: 3 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

*Литература:*

2. Базовый учебник: [1] (гл.2).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

### **Раздел 8. Задача голосования с квотой.**

Тема 18. Постановка задачи голосования с квотой.

Содержание темы: Задача голосования с квотой. Постановка задачи. Связь с теоретико-игровой постановкой.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 5 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Тема 19. Индексы влияния в задаче голосования с квотой.

Содержание темы: Индексы влияния групп. Предпосылки использования индексов. Связь индексов и решения задачи голосования с квотой в теоретико-игровой постановке.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 6 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 2 часа, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

*Литература:*

3. Базовый учебник: [1] (гл.2).

Формы и методы проведения занятий по разделу, применяемые учебные технологии: лекционные занятия, решение задач на семинарах, самостоятельная работа, проверка усвоенного материала микроконтролем.

## **8. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины предусмотрено аудиторное решение задач, самостоятельное решение задач, самостоятельное решение задач повышенной сложности, решение задач на английском языке.



### **Методические рекомендации преподавателю**

На лекциях акцентировать внимание не только на самих моделях, но и на общих принципах их построения и возможных подходах к моделированию экономических проблем, возникающих на практике.

На семинарских занятиях использовать следующие методы обучения и контроля усвоения материала: устный опрос по основным понятиям и моделям; обсуждение теоретического материала, изученного на лекции и в ходе самостоятельных занятий; решение задач и упражнений; написание контрольных работ.

При проведении семинарских занятий использовать план семинарских занятий настоящей программы.

На контрольных работах проверять знание основных понятий, определений и моделей, умение решать типовые задачи; умение применять изученные теоретические модели и принципы их построения для моделирования проблем и ситуаций, возникающих на практике.

### **Методические указания студентам**

Перед каждым семинарским занятием следует ознакомиться с перечнем тем и вопросов для обсуждения на нем. Для подготовки к семинару рекомендуется следующая схема:

- проработать соответствующий лекционный материал;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу;
- решить задания для подготовки к семинару;
- решить заданные домашние задания;

при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Домашние задания необходимо выполнять к каждому семинарскому занятию. При решении задач и упражнений следует пользоваться материалом лекций и рекомендованной литературой.

### **План семинарских занятий**

Семинар 1-2. Доминирование.

Вопросы:

1. Строгое доминирование.
2. Строго доминируемая стратегия.
3. Слабое доминирование.
4. Слабо доминируемая стратегия.
5. Позиционная игра Хотеллинга.

Знания и умения:

- Умение определять стратегии игроков и составлять матрицу выигрышей игры.
- Умение определять множества строго и слабо доминируемых стратегий.

Семинар 3-4. Равновесие Нэша.

Вопросы:

1. Лучший ответ.
2. Множество рационализируемых стратегий.
3. Равновесие Нэша в чистых стратегиях.

Знания и умения:



- Нахождение лучших ответов.
- Нахождение множества рационализируемых стратегий.
- Нахождение множества равновесий Нэша.
- Определение связи между доминированием и множеством равновесия Нэша.

Семинар 5-6. Равновесие Нэша в смешанных стратегиях.

Вопросы:

1. Рандомизация.
2. Смешанные стратегии.
3. Равновесие Нэша в смешанных стратегиях.

Знания и умения:

- Определение равновесия Нэша в смешанных стратегиях
- Интерпретация равновесия Нэша в смешанных стратегиях как решения

Семинар 7-9. Последовательные игры.

Вопросы:

1. Обратная индукция.
2. Дерево игры и его элементы.
3. Теорема Цермело.
4. Преимущество первого хода.

Знания и умения:

- Нахождение решения в последовательных играх
- Умение пользоваться инструментом обратной индукции
- Умение определять преимущество первого или второго хода

Семинар 10-12. Совершенное подыгровое равновесие Нэша.

Вопросы:

1. Несовершенная информация.
2. Подыгра.
3. Стратегии в игре с несовершенной информацией.
4. Связь игр с несовершенной информацией и последовательных и одновременных игр.
5. Совершенное подыгровое равновесие.

Знания и умения:

- Построение подыгры.
- Нахождение СПРН.

Семинар 13-15. Повторяющиеся игры.

Вопросы:

1. Повторяющаяся игра
2. Решение в повторяющейся игре
3. Награды и наказания
4. Конечные и бесконечные повторяющиеся игры

Знания и умения:

- Нахождение решений в конечных и бесконечных повторяющихся игр.
- Построение подыгры.

Семинар 16. Контрольная работа.

Вопросы:



- Обратная индукция
- СПРН
- СПРН в повторяющихся играх

Знания и умения:

- Нахождение решений в предложенных задачах.

## 9. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

### 9.1. Тематика заданий текущего контроля

1. По заданной матрице игры:

		2		
		a2	b2	c2
1	a1	1;0	2;2	1;1
	b1	2;3	3;2	0;3
	c1	4;2	1;3	2;1

1.1. Найти все доминируемые стратегии (строго и слабо). Записать матрицу игры, оставшуюся после удаления всех доминируемых стратегий.

1.2. Найти все стратегии, не являющиеся лучшим ответом ни на какие действия соперника в исходной игре.

1.3. Найти все Равновесия Нэша в чистых стратегиях в исходной игре.

1.4. Дать рекомендации по использованию своих стратегий второму игроку, если он оценивает  $P(a1)=1/12$ ,  $P(b1)=2/3$ .

2. По заданной матрице игры:

		2	
		a2	b2
1	a1	7;4	0;6
	b1	3;1	0;5

2.1. Найти все Равновесия Нэша в чистых стратегиях.

2.2. Найти все Равновесия Нэша в смешанных стратегиях. Доказать, что все найденные решения являются РН. Проиллюстрировать все множество

равновесий на графике лучших ответов.

2.3. Найти решение игры обратной индукцией, если игра последовательная и игрокам известно, что первым ходит игрок 2, информация в игре совершенна.

2.4. Найти множество совершенных подыгровых равновесий Нэша в случае совершенной информации (2.3) и несовершенной информации. Обозначить пустые угрозы в том и другом случае.

3. Для заданной матрицы выигрышей игроков 1,2,3:

1	2	3	1	2	3
a1	a2	a3	1	1	1
a1	a2	b3	2	0	0
a1	b2	a3	3	2	1
a1	b2	b3	1	1	0
b1	a2	a3	3	3	3
b1	a2	b3	4	1	4
b1	b2	a3	1	1	0
b1	b2	b3	2	2	2

3.1. Найти все Равновесия Нэша в чистых стратегиях при одновременном принятии решений.

3.2. Найти решение игры методом обратной индукции, если игроки ходят с очередностью (2,1,3) и информация в игре совершенна.

3.3. Найти множество совершенных подыгровых равновесий Нэша, если очередность ходов игроков (3,2,1) и первый игрок не знает, как до этого сходил 2-й.

4. Задана следующая игра преподавателя и студента на зачете по теории игр:



	Студент	
	Сдавать честно	Пользоваться шпаргалкой
Преподаватель	Поискать шпаргалку	x; -10      70; -100
	Не искать	0; -10      -20;50

4.1. В каком случае доля честных студентов будет равна 100%? Найдите конкретное значение x (их может быть много) и проинтерпретируйте решение в терминах «как нужно поступить

преподавателю, чтобы все студенты были честными».

Тематика контрольной работы:

- 1) Игры в нормальной форме
- 2) Игры в позиционной форме

Тематика домашней работы:

- 1) Доминирование
- 2) Лучшие ответы и равновесие Нэша в чистых стратегиях
- 3) Равновесие Нэша в смешанных стратегиях
- 4) Обратная индукция
- 5) Совершенное подыгровое равновесие Нэша
- 6) Повторяющиеся игры

## 9.2. Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Что является элементами игры?
2. Что необходимо описать, чтобы задать игру?
3. Что такое доминируемая стратегия?
4. Что является общим знанием о рациональности игроков?
5. Что называется лучшим ответом игрока на стратегию соперников?
6. Что называется равновесием Нэша в чистых стратегиях?
7. Что требуется сделать, чтобы задать смешанную стратегию?
8. Что называется равновесием Нэша в смешанных стратегиях?
9. Что необходимо описать, чтобы задать игру в позиционной форме?
10. В чем суть алгоритма метода обратной индукции?
11. Какой класс игр подходит под условия теоремы Цермело?
12. Что является чистой стратегией в позиционной игре?
13. Что такое несовершенная информация?
14. Как в исходной игре выделить подыгры?
15. Что называется равновесием Нэша, совершенным по подыграм?
16. Какие игры называются повторяющимися?
17. Как повторяющиеся игры позволяют избежать нежелательных равновесий?

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 11.1. Базовый учебник

1. Ken Binmore. Playing for real. Учебник. Oxford: Oxford university press, 2007.  
<http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195300574.001.0001/acprof-9780195300574>



## **11.2. Основная литература**

1. Джейли Д.А., Рени Ф.Д. Микроэкономика: продвинутый уровень: учебник, 2011

## **11.3. Дополнительная литература**

1. Heifetz, Aviad. Game theory: Interactive strategies in economics and management. Cambridge University Press, 2012.
2. Данилов В.И. Лекции по теории игр. М.: Российская экономическая школа, 2002.
3. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А.. Теория игр. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1998.
4. Диксит Авенаш К., Нейблафф Барри Дж. Стратегическое мышление в бизнесе, политике и личной жизни: Пер. с англ. М.: Вильямс, 2007.
5. Печерский С.Л., Беляева А.А. Теория игр для экономистов. Вводный курс. Учебное пособие. СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2001.
6. Prajit K. Dutta. Strategies and Games: Theory and Practice. MIT Press, 1999.
7. Martin J. Osborne, Ariel Rubinstein: A course in game theory. MIT Press, 1994.

## **11.3. Справочники, словари, энциклопедии**

1. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике, М.: АСТ: Астрель, 2006.

## **11.4. Программные средства**

1. MicrosoftExcel 2003/2007/2010

## **11.5. Дистанционная поддержка дисциплины**

Задания для самостоятельной работы, пробный вариант контрольной и итоговой работы размещены на [lms.hse.ru](http://lms.hse.ru)

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения отдельных лекционных занятий требуется проектор.