

**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования**

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

Факультет менеджмента

**Программа дисциплины**

**Теория игр**

для направления 080200.62 Менеджмент  
подготовки бакалавра

Автор программы: Е.М. Ожегов, [tos600@mail.ru](mailto:tos600@mail.ru)

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 080200.62 Менеджмент, изучающих дисциплину «Теория игр».

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Государственный университет – Высшая школа экономики» направления подготовки 080200.62 Менеджмент, утвержденного ученым советом государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Государственный университет – Высшая школа экономики» протоколом от 02.07.2010 г. №15.
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 080200.62 Менеджмент, утвержденным в 2013 г.

## **2. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Теория игр являются:

**2.1** В области обучения целью ВПО по направлению подготовки 080200.62 Менеджмент является:

- подготовка выпускников к организационно-управленческой, информационно-аналитической, предпринимательской и научно-исследовательской деятельности в качестве исполнителей или руководителей младшего уровня, а также к продолжению обучения в магистратуре и аспирантуре.

**2.2** В области воспитания личности целью ВПО по направлению подготовки 080200.62 Менеджмент является:

- формирование необходимых менеджеру социальных и личностных качеств: гражданственности, толерантности, общей культуры, ответственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникативности, умению работать в команде, лидерских качеств.

## **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	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Владеет культурой мышления, умеет логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь	ОК-5	Умеет аргументированно представляет результаты выполненной работы	Самостоятельная домашняя работа
Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.	ОК-8	Умеет извлекать необходимую информацию из свободных источников. Умеет использовать компьютер для коммуникаций.	Домашняя работа.
Владеет методами выработки стратегических, тактических и оперативных решений в управлении деятельностью организаций.	ПК-16	Знает методы поиска решений в заданном классе задач.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Способен использовать основные методы финансового менеджмента для принятия решений по финансированию, формированию дивидендной политики и структуре капитала, стоимостной оценке активов, управления оборотным капиталом.	ПК-22	Умеет использовать существующие методы анализа для поиска оптимальных стратегий хозяйствующих субъектов.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Способен оценивать влияние инвестиционных решений и решению по финансированию на рост ценности (стоимости) компании.	ПК-23	Умеет анализировать влияние решений агентов.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Владеет методами управления проектами и готов к их реализации с использованием современного программного	ПК-24	Владеет навыками командного взаимодействия, распределения ролей	Аудиторное и самостоятельное решение задач.



<b>Компетенция</b>	<b>Код по ФГОС/НИУ</b>	<b>Дескрипторы</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
обеспечения.		в команде.	
Способен принимать решения с использованием корпоративных информационных систем.	ПК-29	Умеет взаимодействовать с системой LMS.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Способен оценивать воздействие макроэкономической среды на функционирование организаций, органов государственного и муниципального управления.	ПК-30	Умеет анализировать влияние внешних условий на решение агентов.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Способен анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса.	ПК-32	Умеет строить и изучать модели поведения агентов.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Способен анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях.	ПК-34	Умеет извлекать, анализировать данные.	Самостоятельное изучение.
Умеет применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели	ПК-35	Умеет строить модели заданной предметной области.	Самостоятельная домашняя работа
Способен выбирать математические модели организации систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления.	ПК-36	Умеет строить модели заданной предметной области.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Владеет средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления.	ПК-37	Умеет строить модели заданной предметной области.	Аудиторное и самостоятельное решение задач.
Владеет методами и программными средствами обработки деловой информации, способен взаимодействовать со службами информационных	ПК-38	Умеет использовать LMS для взаимодействия с преподавателем и	Самостоятельная работа.



<b>Компетенция</b>	<b>Код по ФГОС/НИУ</b>	<b>Дескрипторы</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы в условиях развития экономики знаний.		студентами.	
Способен проводить анализ рыночных и специфических рисков, использовать его результаты для принятия управленческих решений.	ПК-43	Владеет техникой анализа рисков.	Самостоятельная работа.
Способен проводить оценку инвестиционных проектов при различных условиях инвестирования и финансирования.	ПК-44	Владеет навыками оценки инвестиционных проектов.	Самостоятельная работа.
Способен обосновывать решения в сфере управления оборотным капиталом и выбора источников финансирования.	ПК-45	Владеет навыками публичных выступлений.	Аудиторное и самостоятельное решение задач
Владеет техниками финансового планирования и прогнозирования.	ПК-46	Знает методы построения финансовых планов.	Самостоятельная работа.
Владеет правилами постановки проблемы, формулирования и проверки научных гипотез, использует методы моделирования в научных исследованиях, знает основные источники социально-экономической информации: базы данных, журналы, конференции.	ПК-54	Умеет формулировать исследовательский вопрос, применять методы поиска решений для ответа на него.	Аудиторное и самостоятельное решение задач
Владеет методами количественного и качественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПК-55	Умеет строить модели заданной предметной области.	Аудиторное и самостоятельное решение задач
Способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных исследовательских задач.	ПК-56	Умеет работать со свободными источниками данных.	Самостоятельная работа.
Способен выбрать инструментальные средства для	ПК-57	Умеет обосновывать	Аудиторное и



Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
обработки информации в соответствии с поставленной научной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы		полученное решение.	самостоятельное решение задач
Способен анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать ее в научной работе.	ПК-58	Умеет применять средства анализа отчетной информации.	Самостоятельная работа.
Способен анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять закономерности изменения социально-экономических показателей.	ПК-59	Владеет методами анализа количественной информации.	Самостоятельная работа.

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

Настоящая дисциплина относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин и вариативной части дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Математика (математический анализ и линейная алгебра)
- 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:

- Разработка и принятие управленческих решений
- Теория отраслевых рынков



## 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.	9	1	1	0	7
2	Дилемма заключенного.	9	1	1	0	7
<b>Раздел 2. Доминирование</b>						
3	Строгое доминирование. Слабое доминирование.	9	1	1	0	7
4	Последовательное удаление стратегий. Позиционная игра Хотеллинга.	9	1	1	0	7
5	Общее знание о рациональности в игре.	9	1	1	0	7
<b>Раздел 3. Равновесие Нэша</b>						
6	Лучший ответ. Рационализируемые стратегии.	12	2	2	0	8
7	Равновесие Нэша в чистых стратегиях. Связь доминирования и равновесия Нэша. Проблема координации при множественности равновесий. Методы поиска множества Равновесий в разных классах игр.	12	2	2	0	8
8	Рандомизация стратегий. Смешанные стратегии. Равновесие Нэша в смешанных стратегиях и его интерпретация. Связь чистых стратегий и смешанных стратегий.	12	2	2	0	8
<b>Раздел 4. Последовательные игры</b>						
9	Последовательные игры. Дерево игры. Совершенная информация. Обратная индукция. Преимущество хода.	9	1	1	0	7
10	Теорема Цермело.	9	1	1	0	7
11	Равновесие Нэша в последовательных играх.	9	1	1	0	7
<b>Раздел 5. Игры с несовершенной информацией</b>						
12	Несовершенная информация. Связь с одновременными и последовательными играми. Понятие подыгры.	9	1	1	0	7
13	Стратегии в играх с несовершенной информацией. Совершенное подыгровое равновесие Нэша	9	1	1	0	7
<b>Раздел 6. Повторяющиеся игр</b>						
14	Повторяющиеся игры. Решения в повторяющихся играх. Награды и наказания.	9	1	1	0	7
15	Стратегии в повторяющихся бесконечных играх.	9	1	1	0	7
<b>Итого</b>		144	18	18	0	108



## 6. Формы контроля знаний студентов

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

### 6.1. Критерии оценки знаний, навыков

На текущем контроле студент должен продемонстрировать навыки решения задач изученными методами, сравнения и анализа решений, полученных разными способами. Знание различных моделей и возможностей их применения для моделирования.

На итоговом контроле студент должен продемонстрировать знание основных моделей, рассмотренных в рамках курса, владение понятийным аппаратом дисциплины.

При оценке ответов используются следующие критерии:

- Ответ на 4-5 баллов: знание основной части понятий и определений по всем темам курса, умение применять изученные методы и модели на практике, знание особенностей и области применимости каждого метода;
- Ответ на 6-7: Знание «тонких» мест изученных методов, сопоставление различных методов решения одной задачи, умение пояснить смысл изученных методов, их плюсы и минусы, знать общую идею (смысл) обоснования приводившихся утверждений;
- Ответ на 8-10: Уверенное знание всех основных понятий и определений курса, изучение дополнительного материала (выходящего за рамки материала лекции, но рекомендованного к самостоятельному изучению по литературе).

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

### 6.2. Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских занятиях. Основу оценки составляют баллы, полученные студентом за посещение.

Оценки за работу на семинарских и практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Оценка по 10-ти балльной шкале за работу на занятиях определяется перед промежуточным или итоговым контролем и называется - *О<sub>аудиторная</sub>*.

**Оценка за текущий контроль** (*О<sub>текущий</sub>*) рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП.

$$O_{\text{текущий}} = O_{\text{к/р}},$$

где *O<sub>к/р</sub>* – оценка за контрольную работу.

Способ округления оценки за текущий контроль: арифметический.

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





$$O_{\text{накопленная}} = 4/5 * O_{\text{текущий}} + 1/5 * O_{\text{аудиторная}}$$

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

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

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результующая}} = 0,51 * O_{\text{накопленная}} + 0,49 * O_{\text{зач}} ,$$

где  $O_{\text{зач}}$  – оценка за зачет.

Способ округления результирующей оценки итогового контроля в форме зачета: арифметический.

Студентам, выбранным преподавателем в качестве помощников для проведения семинарских занятий, может быть выставлена результирующая оценка (без выполнения зачетного задания), равная накопленной, при условии выполнения требований преподавателя к работе помощника и получению им отличной накопленной оценки (8 и больше).

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

## 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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, 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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Литература по разделу:

1. Базовый учебник: [1] (гл.7).



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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, 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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, 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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Литература по разделу:

1. Базовый учебник: [1] (гл.7).

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: 8 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 3 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: 8 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 3 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 часа

Общий объем самостоятельной работы: 8 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 3 часа.

Литература по разделу:

1. Базовый учебник: [1] (гл. 7).

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 трузэли.

Количество часов аудиторной работы: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, 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: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, 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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Литература по разделу:

1. Базовый учебник: [1] (гл.7).

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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, 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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 2 часа.



Литература по разделу:

1. Базовый учебник: [1] (гл.7).

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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, 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: 2 часа

Общий объем самостоятельной работы: 7 часов

Распределение самостоятельной работы для разных видов подготовки студента: для проработки материала лекций и подготовки к семинарам – 5 часов, на выполнение домашних заданий – 2 часа.

Литература по разделу:

1. Базовый учебник: [1] (гл.7).

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. 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 2-3. 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 4. 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 5-6. 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 7. 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 8. Контрольная работа.

Вопросы:

- Доминирование
- Лучшие ответы
- Равновесие Нэша
- Обратная индукция
- СПРН

Знания и умения:

- Нахождение решений в предложенных задачах.

### Семинар 9. 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.





## 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 контрольных работ

1) Игры в нормальной и позиционной форме

## **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**

### **10.1. Базовый учебник**

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

### **10.2. Основная литература**

1. Ken Binmore. Playing for real. Учебник. Oxford: Oxford university press, 2007.

### **11.3. Дополнительная литература**

1. Aviad Heifetz. Game theory: Interactive strategies in Economics and Management. Cambridge University Press, 2012.
2. Martin J. Osborne, Ariel Rubinstein: A course in game theory. MIT Press, 1994.
3. Joel Watson. Strategy: An introduction to game theory. W.W. Norton&Company, 2013.

### **11.4. Справочники, словари, энциклопедии**

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

### **11.5. Программные средства**

1. Microsoft Excel 2003/2007/2010



### **11.6. 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**

В рамках отдельных лекционных занятий необходимо наличие проектора.