

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бианкина Алена Олеговна
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.03.2023 23:43:51
Уникальный программный ключ:
b2aeadef209e4ec32d89f812db7eed614bb00b0c

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Институт социальных наук»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор Бианкина А.О.

« 01 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Моделирование конфликтных ситуаций в социально-
экономических процессах**

для студентов направления подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль

«Бизнес-аналитика»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Моделирование конфликтных ситуаций в социально–экономических процессах»

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес –информатика

Составитель

Программа рассмотрена и согласована на заседании кафедры экономики и управления
(протокол № от « » _____ 20 г.)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
 - 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.
 - 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
 - 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации
 - 4.4. Методические материалы
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Моделирование конфликтных ситуаций в социально-экономических процессах» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ДПК -29	способность использовать основные методы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной информационно-аналитической деятельности	ДПК -29.3	Способность решать прикладные задачи бизнес-моделирования с использованием математических методов и математических моделей

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 1.2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Выполнение обобщенных трудовых функций по регламентации процессов подразделений организации или разработка административных регламентов подразделений организации, моделирования бизнес-процессов.	ДПК.29.3	<p>На уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и основные методы линейной алгебры, математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, теории принятия решений, области их применения, их достоинства и недостатки, основные классы математических моделей; - основные понятия и основные методы теории анализа данных, интеллектуальной обработки данных, теории нечетких множеств, функционального программирования, эконометрики, многомерной математической статистики; - средства бизнес-аналитики и бизнес-моделирования.

	<p>На уровне умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, осуществлять предобработку и очистку данных; - использовать математические и инструментальные средства для анализа данных, извлечения знаний из данных, их интерпретации в условиях наличия больших данных; - оценивать качество решения задач анализа данных; <p>принимать решения в условиях многокритериальности, наличия нечеткости, неопределенности, риска с использованием методов исследования операций и методов теории принятия решений.</p>
--	--

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы /108часов.

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость (акад/астр. часы)
Общая трудоемкость	108/81
Контактная работа с преподавателем	56/42
Лекции	24/18
Практические занятия	36/24
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа	52/39
Контроль	
Формы текущего контроля	ДЗ/КР
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (*далее - ДОТ*).

Дисциплина «Моделирование конфликтных ситуаций в социально-экономических процессах» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б3.В.ДВ.01.01) учебного плана по направлению подготовки бакалавриата 38.03.05 «Бизнес-информатика». Она является одной из составляющих комплекса дисциплин по выработке решений в условиях неопределённости, вызванной действиями «партнёров».

Преподавание дисциплины «Моделирование конфликтных ситуаций в социально-экономических процессах» основано на дисциплинах: Б1.Б.07.01 «Математический анализ», Б1.Б.07.02 «Линейная алгебра», Б1.В.21 «Дифференциальные и разностные уравнения». В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как Б1.В.03 «Моделирование бизнес-процессов», Б1.В.10 «Архитектура предприятия» и ряда дисциплин по выбору студента.

Дисциплина изучается в 7-м семестре 4-го курса.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет с оценкой

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации** *
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР *	ПЗ	КСР		
Тема 1	<u>Тема 1.</u> Основные понятия теории игр. Классификация и описание игр	16	4		6		6	О
Тема 2	<u>Тема 2.</u> Статические игры с полной информацией.	20	4		6		10	ДЗ/КР
Тема 3	<u>Тема 3.</u> Динамические игры с полной информацией	18	4		4		10	ДЗ
Тема 4	<u>Тема 4.</u> Статические игры с неполной информацией.	20	4		6		10	ДЗ/КР
Тема 5	<u>Тема 5.</u> Динамические игры с неполной информацией	20	4		6		10	ДЗ
Тема 6	<u>Тема 6.</u> Кооперативные игры	14	4		4		6	О
Промежуточная аттестация						2*		Зачёт с оценкой
Всего (акад./астр. часы):		108/81	24/18		32/24		52/39	

2* - консультация, не входящая в общий объем дисциплины

ДЗ – домашнее задание;

КР – контрольная работа;

О - опрос

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории игр. Классификация и описание игр

Основные понятия теории игр. Игра, её смысл. Типы игр и классификация. Формы описания игр. Способы задания бескоалиционных игр. Расширенная форма описания и нормальная форма.

Тема 2. Статические игры с полной информацией.

Чистые и смешанные стратегии. Доминирование. Строгое и слабое доминирование. Последовательное удаление слабо доминируемых стратегий. Рационализируемые стратегии. Равновесие Нэша в чистых стратегиях. Смешанное расширение. Антагонистические игры (игры с нулевой суммой). Платёжная матрица. Седловые точки. Максиминные и минимаксные стратегии. Нижнее и верхнее значение игры и цена игры. Решение игры 2×2 , $2 \times n$ и $m \times 2$. Основные теоремы. Сведение конечной матричной игры к задаче линейного программирования. Игры с противоположными интересами. Биматричные игры. Равновесие Нэша и Парето-оптимальность. Решение биматричной игры 2×2 . Экономические приложения (Дуополия Курно, Бертрана, Хотеллинга и др.).

Тема 3. Динамические игры с полной информацией

Позиционная форма игры. Динамические игры с полной и совершенной информацией. Обратная индукция и конечные игры с совершенной информацией. Стратегии поведения. Совершенное подыгровое равновесие по Нэшу. Последовательные игры с полной, но несовершенной информацией. Модель дуополии Штакельберга и её модификация. Повторяющиеся игры.

Тема 4. Статические игры с неполной информацией.

Введение в байесовы игры. Типы и представления (веры) игроков. Равновесие по Байесу – Нэшу. Разделяющее равновесие. Коррелированное равновесие. Дизайн механизмов. Аукционы.

Тема 5. Динамические игры с неполной информацией.

Сильное и слабое секвенциальное равновесие. Совершенное (относительно «дрожащей руки») байесово равновесие. Последовательное равновесие. Игры с наблюдаемыми действиями. Сигнальные игры. Приложения в экономических и политических системах.

Тема 6. Кооперативные игры.

Коалиционные игры. Равновесие в совместных смешанных стратегиях. Задача о переговорах. Арбитражная схема Нэша. Определение классической кооперативной игры. Коалиция и характеристическая функция. Задание кооперативной игры. Несущественная кооперативная игра. Типы кооперативных игр. Делёж. Значение Шепли. Доминирование дележей. С-ядро. Теорема Болдыревой – Шепли о существовании непустого С-ядра. НМ – решение. Эквивалентные кооперативные игры. Игры в $0 - 1$ редуцированной форме. Простые игры. Индекс Шепли – Шубика. Индекс Банцхафа.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация может проводиться с использованием ДОТ.

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины «Моделирование конфликтных ситуаций в социально-экономических процессах» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 4.1

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
<u>Тема 1.</u> Основные понятия теории игр. Классификация и описание игр	Опрос
<u>Тема 2.</u> Статические игры с полной информацией.	Домашнее задание. Защита
<u>Тема 3.</u> Динамические игры с полной информацией	Домашнее задание. Защита.
<u>Тема 4.</u> Статические игры с неполной информацией.	Домашнее задание. Защита
<u>Тема 5.</u> Динамические игры с неполной информацией	Домашнее задание. Защита
<u>Тема 6.</u> Кооперативные игры	Опрос

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

Во время зачета проверяется этап освоения компетенции ДПК 29.3.

Во время проверки сформированности этапа ДПК 29.3 оцениваются:

- Презентация модели и полученных результатов в виде отчета или в офисных приложениях.
- Представление хода и результата решения, тестирование.

Оценка правильности ответов на поставленные вопросы или тесты

4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовые вопросы для устного опроса

1. Понятие игровой ситуации.
2. Конфликт.
3. Профиль стратегий
4. Функции выигрыша
5. Способы задания игр.
6. Классификация игр и формы записи

Тесты по теме 1 (примеры)

1. Какие способы задания игры приняты в теории?
 - а) Простой и расширенный.
 - б) Графический и с помощью формул.
 - в) В позиционной и нормальной форме.
 - г) Аналитический и описательный.
2. Какие позиции задаёт позиционная форма?

- а) Порядок ходов и альтернативы.
 - б) Количество игроков и их информированность.
 - в) Всевозможные варианты с вероятностным распределением.
 - г) Порядок ходов, альтернативы, информированность игрока на каждом ходе, выигрыши вероятность распределения на множестве ходов Природы.
3. Как задаётся игра в нормальной форме?
- а) С помощью аналитических формул, отражающих всю исходную информацию.
 - б) С помощью набора – тройки (множество игроков – множество стратегий – множество выигрышей).
 - в) С помощью функций предпочтения игроков.
 - г) С помощью стратегических матриц.

Ответы: 1в; 2г; 3б.

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовые вопросы для устного опроса.

- Что понимают под чистыми и смешанными стратегиями?
- Доминирующее и недоминируемые стратегии.
- Игра двух участников с противоположными интересами.
- Максиминные и минимаксные стратегии.
- Верхнее и нижнее значение игры.
- Цена игры, седловая точка.
- Смешанное расширение для антагонистической матричной игры.

- В чём суть графо-аналитического решения матричных игр $2 \times n$ и $m \times 2$?
- Биматричные игры и равновесие Нэша.
- Парето-оптимальность в биматричной игре.
- Дуополия Курно, Бертрана и Хотеллинга.

Тесты по теме 2 (примеры)

1. В чём различие между статическими и динамическими играми?
 - а) Нет различий.
 - б) В статических играх игроки имеют дело с Природой, а в динамических с игроками.
 - в) В статических играх игроки принимают решения одновременно без пересмотра решений, в динамических игроки наблюдают за действиями друг друга и реагируют на них.
 - г) В статических играх игроки не обмениваются информацией, а в динамических обмениваются.
2. Какие стратегии называют чистыми, а какие смешанными?
 - а) Чистыми стратегиями называют наилучшие стратегии, а смешанными все остальные.
 - б) Чистые стратегии используются в статических играх, а смешанные стратегии в динамических играх.
 - в) Все максиминные стратегии называются чистыми, а все минимаксные смешанными.
 - г) Множество исходных стратегий называют чистыми, а вероятностное распределение на них смешанными стратегиями.

3. Задана матричная (антагонистическая) игра $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$. Укажите эквивалентную матрицу после удаления доминируемых стратегий.

а) $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -7 & 2 \end{pmatrix}$, б) $\begin{pmatrix} 4 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$, в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$.

4. Найти цену матричной игры и оптимальные стратегии игроков: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

а) 2, (1,2); б) 3, (2,1); в) 4, (2,2); г) 1, (1,1).

5. Задана матричная (антагонистическая) игра $\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$. Найти цену игры и оптимальные стратегии игроков.

а) 3, $X=(0,4;0,6)$; б) 1, $X=(0,3;0,7)$; в) 1, $X=(0,5;0,5)$; г) 1 $X=\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

б. В биматричной игре типа «семейный спор» $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

найти равновесия

$(0,0)$ $(1,2)$

Нэша в чистых стратегиях:

а) $(0,0)$; б) $(1,2)$; в) $(2,1)$; г) $(1,2)$ и $(2,1)$. $(2,1)$ $(0,0)$

7. В биматричной игре типа «семейный спор» $(0,0)$ $(1,2)$ найти равновесия

Нэша в смешанных стратегиях:

а) $X=\frac{2}{3}$, $Y=\frac{1}{3}$; б) $X=\frac{1}{3}$, $Y=\frac{2}{3}$; в) $X=\frac{1}{2}$; $Y=\frac{1}{2}$; г) $X=\frac{3}{4}$; $Y=\frac{1}{4}$.

8. Игра в нормальной форме называется непрерывной, если:

а) для всех игроков множество стратегий бесконечно, а функция полезности непрерывна справа;

б) для всех игроков множество стратегий является выпуклым в конечномерном евклидовом пространстве, а функция полезности непрерывной по стратегиям;

в) хотя бы для некоторых игроков множество стратегий бесконечно, а функция полезности непрерывна слева;

г) хотя бы для некоторых игроков множество стратегий является выпуклым в конечномерном евклидовом пространстве, а функция полезности непрерывной по стратегиям.

Ответы: 1в; 2г; 3а; 4б; 5г; 6г; 7в; 8г.

Типовые оценочные материалы по теме 3

Типовые вопросы для устного опроса.

1. Позиционная (расширенная) форма игры.
2. Информационные множества.
3. Динамические игры с полной и совершенной информацией.
4. Принцип обратной индукции.
5. Динамические игры с полной, но несовершенной информацией.
6. Нормализация динамической игры.
7. Равновесие Нэша динамической игры.
8. Совершенное подыгровое равновесие Нэша.
9. Повторяемые игры и стратегии переключения.
10. Модель дуополии Штакельберга.

Тесты по теме (примеры)

1. Какая информация необходима для описания динамических игр?

а) информация о количестве игроков и о функциях полезности;

б) информация о стратегиях игроков и их знаний о намерениях других игроков;

в) информация о последовательности действий игроков и знания о стратегиях других игроков;

г) знание «дерева игры» и знание ходов, сделанных другими игроками.

2. Включается ли в динамическую игру игрок «природа»?

а) нет;

б) да.

3. Что понимают под «информационным множеством» динамической игры?

- а) стратегии в динамической игре;
- б) совокупность вершин в дереве игры, в которых игрок делает ход;
- в) для любого игрока совокупность вершин дерева игры, в которых игрок делает ход, и каждая вершина игрока содержится только в одном информационном множестве и во всех вершинах игроку доступен один и то же набор действий;
- г) для любого игрока совокупность вершин и дуг дерева игры, в которых игрок делает ход, и каждая вершина и дуга игрока содержится только в одном информационном множестве, а игроку доступен один и то же набор действий.

4. Какая динамическая игра называется игрой с совершенной информацией?

- а) если в игре есть вся информация об игроках и об их стратегиях;
- б) если каждое информационное множество в игре содержит одну вершину;
- в) если известны все информационные множества;

Ответы: 1г; 2б; 3в; 4б.

Типовые оценочные материалы по темам 4

Типовые вопросы для устного опроса.

- 1. Что понимают под системой представлений в статических играх? Типы игроков.
- 2. Понятие байесовой игры.
- 3. Разделяющие и объединяющие стратегии в байесовой игре.
- 4. БН- равновесие.

Тесты по теме 4 (примеры)

- 1. Как задаётся представление участников игры об информации игроков?
 - а) через набор стратегий;
 - б) через информацию о типах игроков;
 - в) через условные вероятности типов игроков,
 - г) с помощью соответствующих функций выигрыша.
- 2. С помощью чего определяется байесова игра?
 - а) с помощью аналитического представления;
 - б) на основе имеющейся информации;
 - в) с помощью набора ходов, типов игроков, представлениями игроков, функций выигрышей;
 - г) с помощью ходов Природы, выбора ходов игроков и их возможных выигрышей.
- 3. Что понимают под «стратегией» игрока в статической байесовой игре?
 - а) отображение множества типов игроков во множество ходов;
 - б) множество действий игрока в зависимости от функций полезности;
 - в) рациональные действия в зависимости от представлений игрока.
- 4. Что такое «разделяющие» стратегии?
 - а) игроки выбирают разные стратегии;
 - б) различные типы игроков выбирают различные ходы;
 - в) действия игроков могут отличаться.

Ответы: 1в; 2в; 3а; 4б.

Типовые оценочные материалы по теме 5

Типовые вопросы для устного опроса.

1. Система представлений в динамических играх с несовершенной информацией
2. Понятие совершенного байесова равновесия.
3. Принцип последовательной рациональности.
4. Слабое совершенное байесово равновесие.
5. Последовательное равновесие.
6. Понятие сигнальной игры. Ведущий и получатель сигнала.
7. Стратегии в сигнальной игре. Сигнальные требования.
8. Совершенное байесово равновесие в сигнальной игре

Тесты по теме 5 (примеры)

1. Что значит, «что информационное множество лежит на равновесной траектории»?
 - а) информационное множество достигается с вероятностью единица;
 - б) игра разыгрывается с равновесиями, на пути которых всегда находится информационное множество;
 - в) игра разыгрывается в соответствии с равновесными траекториями и информационное множество достигается с положительной вероятностью.

2. Какие требования к набору стратегий и представлений об информационных множествах определяют совершенное байесово равновесие?
 - а) каждый игрок должен иметь представление, где он «находится»; представления на равновесном пути определяются по правилу Байеса;
 - б) каждый игрок должен иметь представление, какая вершина достигнута, игрок должен быть последовательно рационален;
 - в) игрок должен быть последовательно рационален, должен иметь представление, какая вершина достигнута, представления на равновесном пути определяются по правилу Байеса;
 - г) каждый игрок должен иметь представление, где он «находится»; представления на равновесной и неравновесной траектории определяются по правилу Байеса;

3. Что определяет совершенное байесово равновесие в сигнальной игре?
 - а) требования к ведущему и получателю сигнала;
 - б) последовательная рациональность игроков с максимизацией полезности ведущего и получателя с учётом представлений по правилу Байеса;
 - в) специальные сигнальные требования к ведущему и получателю с максимизацией полезностей;
 - г) сигнальные требования к ведущему и получателю, учитывающие вероятностное распределение типов ведущего, максимизацию полезности ведущего и получателя с учётом представления последнего по правилу Байеса.

Ответы: 1в; 2в; 3г.

Варианты домашних заданий по темам 1 – 5 (примеры)

Вариант № 1.

1. Заданы матрицы антагонистической игры

	d	e	f
a	4	5	7
b	6	2	3
c	3	4	2
	d	e	f
a	3	-2	4
b	-2	4	3

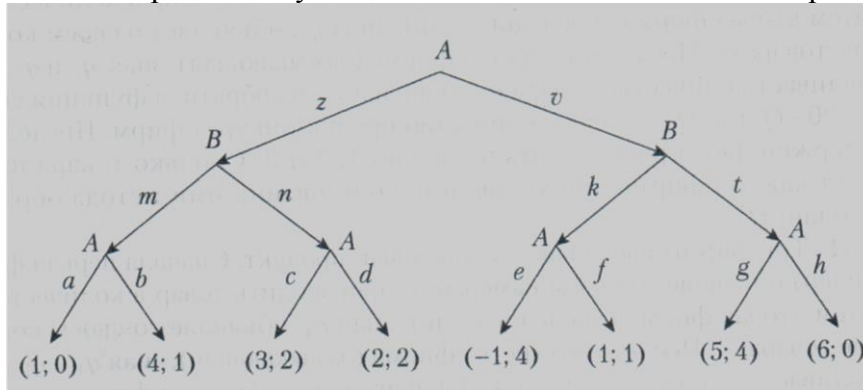
Найти оптимальные стратегии и решения игр.

2. Задана игра в нормальной форме

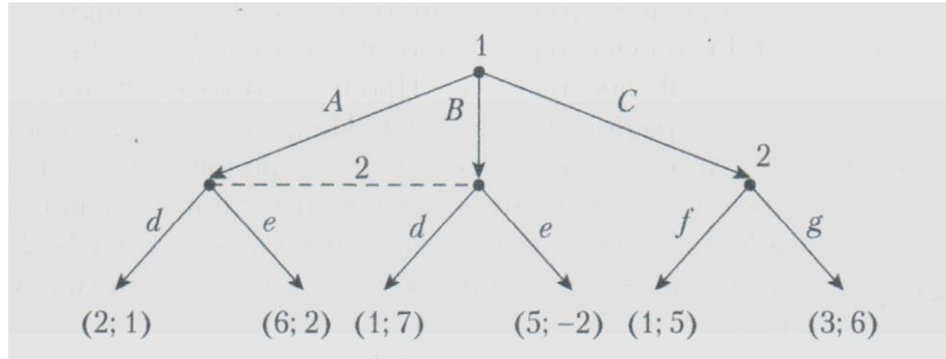
	d	e	f
a	(2, 1)	(1, 1)	(4, 2)
b	(3, 4)	(1, 2)	(2, 3)
c	(1, 3)	(0, 2)	(3, 0)

Найти все равновесия по Нэшу.

3. Найти обратно-индукционные исходы в динамической игре



4. Представить динамическую игру в нормальной форме, найти все равновесия Нэша и СПРН



5. Два игрока одновременно выбирают действительные числа x_1 и x_2 соответственно. Функции полезности игроков один из двух видов

$$\begin{aligned}
 & \text{А) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 - x_1x_2 + 2x_1 \\ U_2 = -x_2^2 + 2x_1x_2 - x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,8; \\
 & \text{В) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + 2x_1x_2 + 3x_1 \\ U_2 = -x_2^2 + x_1x_2 + x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,2.
 \end{aligned}$$

Первый игрок точно знает, какой вид имеют функции полезности. Оба игрока знают вероятности. Найти БН-равновесие.

6. Две фирмы (А и В) одновременно принимают решение о выпуске одинаковой продукции (дуополия Курно). Предельные издержки фирм соответственно 3 и 4. Обратная функция спроса на продукцию известна: $P=90-Q$; $Q=q_1+q_2$ – общий выпуск. Найти равновесие Нэша в игре.

Показать, что профиль стратегий $R = (q_a = 18, q_b = 18)$ доминирует по Парето равновесный по Нэшу исход.

1. Заданы матрицы антагонистической игры Вариант № 2.

	a	d	e	f	5
1) b		4	0	1	
	c	d ¹	e ²	f ⁰	
a	4	-1	5		
2) b	0	5	3		
	3	3	7		

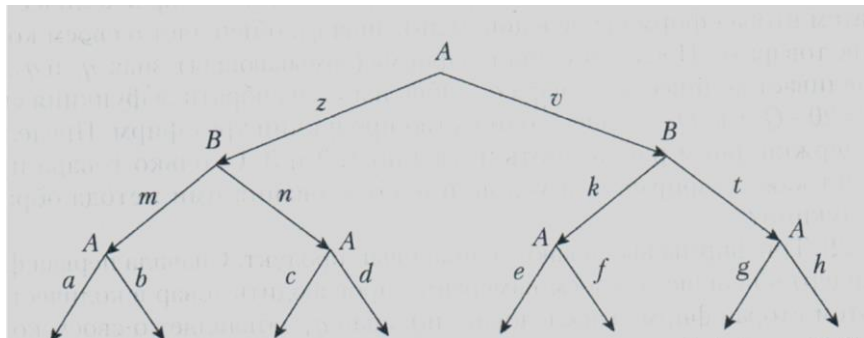
Найти оптимальные стратегии и решения игр.

2. Задана игра в нормальной форме

	d	e	f
a	(3, 2)	(2, 2)	(5, 3)
b	(4, 5)	(2, 3)	(3, 4)
c	(2, 4)	(1, 3)	(4, 1)

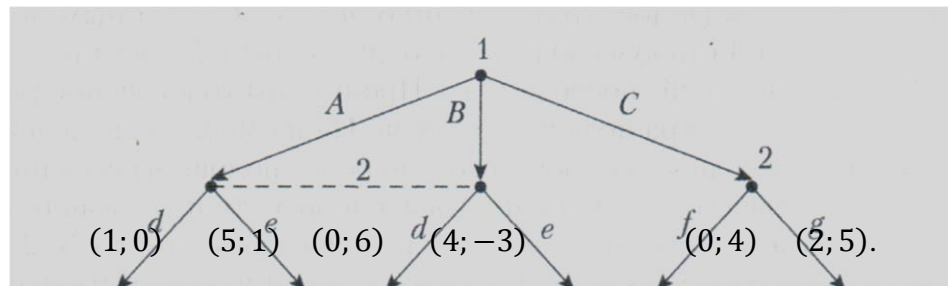
Найти все равновесия по Нэшу.

3. Найти обратно-индукционные исходы в динамической игре



(2; 1) (5; 2) (4; 3) (3; 3) (0; 5) (2; 2) (6; 5) (7; 1).

4. Представить динамическую игру в нормальной форме, найти все равновесия Нэша и СПРН



5. Два игрока одновременно выбирают действительные числа x_1 и x_2 соответственно. Функции полезности игроков один из двух видов

$$\begin{aligned}
 & \text{A) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + 2x_1x_2 - x_2^2 \\ U_2 = -x_2^2 + x_1x_2 - x_1^2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,2; \\
 & \text{B) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + 2x_1x_2 \\ U_2 = -x_2^2 + x_1x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,8.
 \end{aligned}$$

Первый игрок точно знает, какой вид имеют функции полезности. Оба игрока знают вероятности. Найти БН- равновесие.

6. Две фирмы (А и В) одновременно принимают решение о выпуске одинаковой продукции (дуополия Курно). Предельные издержки фирм соответственно 2 и 3 . Обратная функция спроса на продукцию известна: $P=70-Q$; $Q = q_1+q_2$ – общий выпуск. Найти равновесие Нэша в игре.

Показать, что профиль стратегий $R = (q_a = 15, q_b = 15)$ доминирует по Парето равновесный по Нэшу исход.

1. Заданы матрицы антагонистической игры. Вариант № 3.

$$\begin{array}{cc}
 & \begin{matrix} a & d & e & f & 2 \end{matrix} \\
 1) & \begin{matrix} b & 6 & 2 & 7 \\ c & 5 & 1 & 6 \end{matrix}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{cc}
 & \begin{matrix} a & d & 2 & e & 3 & f & 5 \end{matrix} \\
 2) & \begin{matrix} b & 4 & 1 & 2 \\ c & 3 & 1 & 1 \end{matrix}
 \end{array}$$

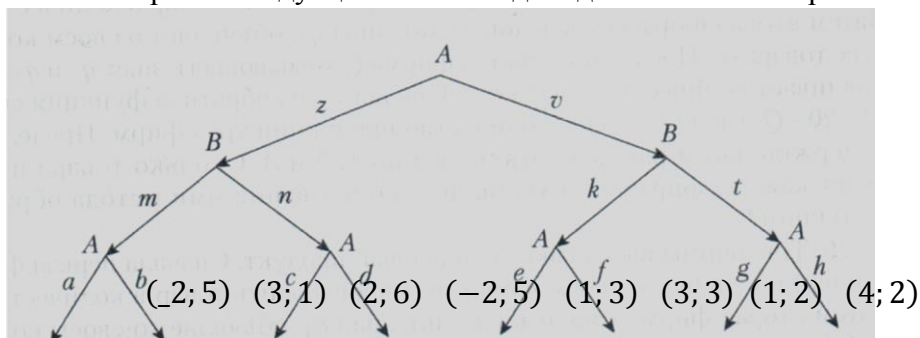
Найти оптимальные стратегии и решение в игре.

2. Задана игра в нормальной форме

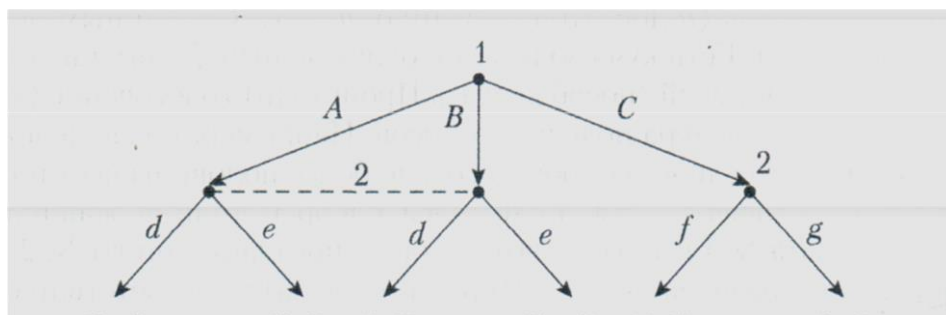
$$\begin{array}{ccc}
 & \begin{matrix} d & e & f \end{matrix} \\
 a & (3; 2) & (2; 2) & (5; 3) \\
 b & (4; 5) & (2; 3) & (3; 4) \\
 c & (2; 4) & (1; 3) & (4; 1)
 \end{array}$$

Найти все равновесия по Нэшу.

3. Найти обратно- индукционные исходы в динамической игре



4. Представить динамическую игру в нормальной форме, найти все равновесия Нэша и СПРН



(2; 6) (3; 6) (2; 1) (3; 4) (2; 5) (3; 6)

5. Два игрока одновременно выбирают действительные числа x_1 и x_2 соответственно. Функции полезности игроков один из двух видов

$$\begin{aligned}
 & \text{A) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 - x_1x_2 + x_1 \\ U_2 = -x_2^2 + 2x_1x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,6; \\
 & \text{B) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + 4x_1x_2 \\ U_2 = -x_2^2 + 2x_1x_2 - x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,4
 \end{aligned}$$

Первый игрок точно знает, какой вид имеют функции полезности. Оба игрока знают вероятности. Найти БН-равновесие.

6. Две фирмы (A и B) одновременно принимают решение о выпуске одинаковой продукции (дуополия Курно). Предельные издержки фирм соответственно 3 и 4. Обратная функция спроса на продукцию известна: $P=100-Q$; $Q=q_1+q_2$ – общий выпуск. Найти равновесие Нэша в игре.

Показать, что профиль стратегий $R=(q_a = 17, q_b = 17)$ доминирует по Парето равновесный по Нэшу исход.

Вариант № 4.

1. Заданы матрицы антагонистической игры

	d	e	f
a	4	5	7
b	6	2	3
c	3	4	2
	d	e	f
a	3	-2	4
b	-2	4	3

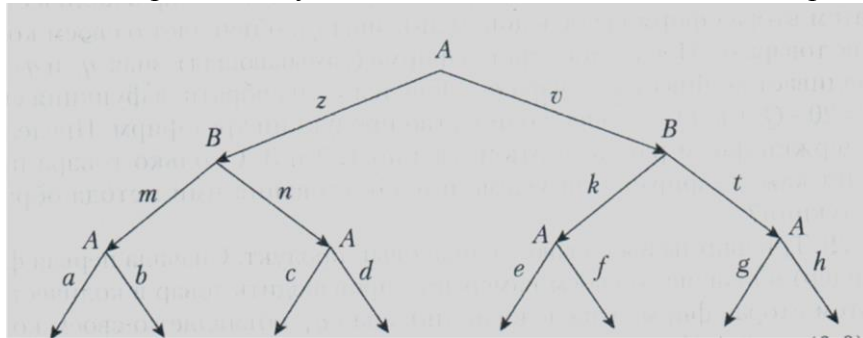
Найти оптимальные стратегии и решения игр.

2. Задана игра в нормальной форме

	d	e	f
a	(1; 2)	(4; 4)	(-4; 3)
b	(4; 3)	(1; 0)	(2; 1)
c	(2; 3)	(6; 6)	(3; 7)

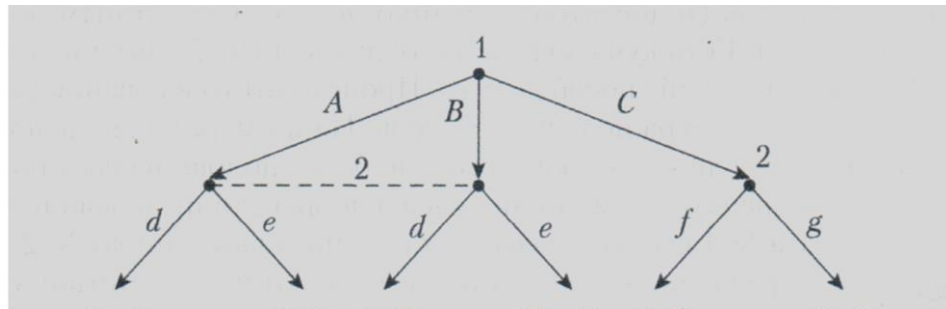
Найти все равновесия по Нэшу.

3. Найти обратно- индукционные исходы в динамической игре



(2; 0) (4; 1) (3; 1) (2; 2) (0; 4) (1; 1) (4; 4) (5; 5)

4. Представить динамическую игру в нормальной форме, найти все равновесия Нэша и СПРН



(2; 6) (3; 6) (2; 1) (3; 4) (2; 5) (3; 6)

5. Два игрока одновременно выбирают действительные числа x_1 и x_2 соответственно. Функции полезности игроков один из двух видов

$$\begin{aligned}
 & \text{А) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + x_1x_2 + x_1 \\ U_2 = -x_2^2 + 2x_1x_2 + x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,6; \\
 & \text{В) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + 2x_1x_2 \\ U_2 = -x_2^2 + x_1x_2 - x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,4.
 \end{aligned}$$

Первый игрок точно знает, какой вид имеют функции полезности. Оба игрока знают вероятности. Найти БН- равновесие.

6. Две фирмы (А и В) одновременно принимают решение о выпуске одинаковой продукции (дуополия Курно). Предельные издержки фирм соответственно 2 и 4 . Обратная функция спроса на продукцию известна: $P=60 - Q$; $Q = q_1+q_2$ - общий выпуск.

Показать, что профиль стратегий $R = (q_a = 15, q_b = 15)$ доминирует по Парето равновесный по Нэшу исход.

1. Заданы матрицы антагонистической игры

Вариант № 5.

	a	d	e	2f	3
1) b	7	5	6		
c	4	8	9		
d	e	f	g		

a	3	4	2	4
2) b	4	2	4	0
c	0	4	0	8

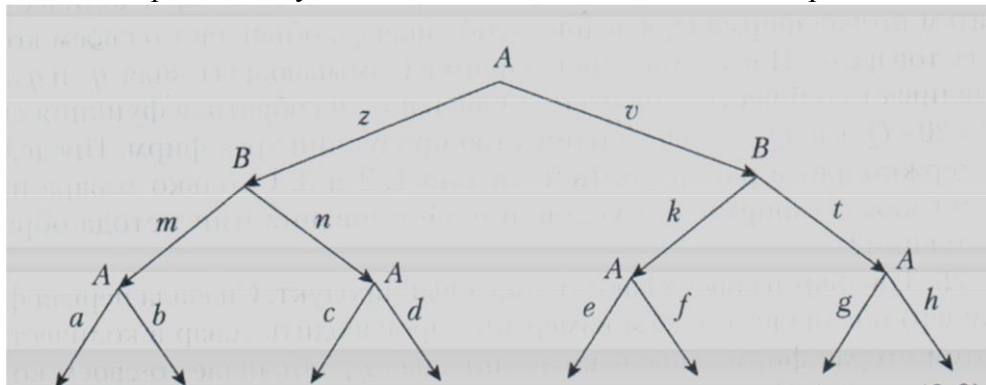
Найти оптимальные стратегии и решения игр.

2. Задана игра в нормальной форме

	d	e	f
a	(3; 2)	(5; 1)	(0; 1)
b	(1; 0)	(4; -1)	(5; 1)
c	(0; 4)	(3; 5)	(4; 1)

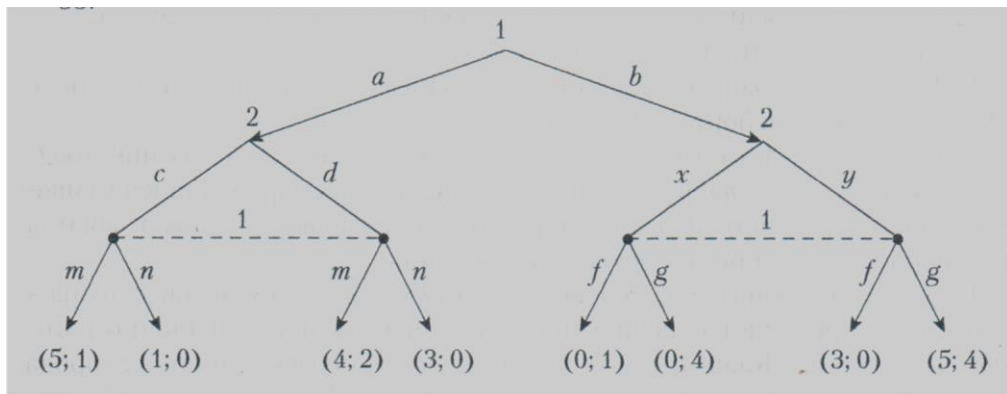
Найти все равновесия по Нэшу.

3. Найти обратно-индукционные исходы в динамической игре



(1; 1) (3; 2) (4; 2) (3; 1) (2; 4) (1; 1) (3; 4) (6; 5)

4. Представить динамическую игру в нормальной форме, найти все равновесия Нэша и СПРН



5. Два игрока одновременно выбирают действительные числа x_1 и x_2 соответственно. Функции полезности игроков один из двух видов

$$\begin{aligned}
 & \text{A) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + x_1x_2 + x_1 \\ U_2 = -x_2^2 + 2x_1x_2 + x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,4; \\
 & \text{B) } \begin{cases} U_1 = -x_1^2 + 2x_1x_2 \\ U_2 = -x_2^2 + x_1x_2 - x_2 \end{cases} \text{ с вероятностью } 0,6.
 \end{aligned}$$

Первый игрок точно знает, какой вид имеют функции полезности. Оба игрока знают вероятности. Найти БН-равновесие.

6. Две фирмы (A и B) производят одинаковую продукцию (дуополия Штакельберга). Сначала первая фирма (лидер) объявляет о своём намерении производить товар в

количестве q_1 . Далее, вторая фирма, зная выпуск первой объявляет о своём количестве товара. Издержки фирм известны и равны соответственно 2 и 4. Обратная функция спроса на продукцию известна: $P=60-Q$; $Q=q_1+q_2$ – общий выпуск. Найти совершенное подыгровое равновесие Нэша в игре. Какие объёмы продукции будут выбирать фирмы в найденном равновесии

Типовые оценочные материалы по теме 6

Типовые вопросы для устного опроса.

1. Понятие классической кооперативной игры.
2. Простая игра. Выигрывающая коалиция.
3. Понятие дележа.
4. Аксиомы Шепли.
5. Значение Шепли и его интерпретация.
6. С-ядро игры.
7. Переговорное множество.
8. Эквивалентность игр и игра в 0-1 редуцированной форме.
9. Индексы Шепли – Шубика и Банцхафа..

Тесты по теме 5 (примеры)

1. Как задаётся кооперативная игра?
 - а) задаётся множество игроков и множество выигрышей;
 - б) множеством коалиций и характеристической функцией;
 - в) множеством коалиций и множеством стратегий;
 - г) конечными коалициями и конечными функциями полезности.
2. Как задаётся делёж в кооперативной игре?
 - а) с помощью вектора распределений;
 - б) в виде распределения между игроками;
 - в) в виде вектора, удовлетворяющего условиям групповой и индивидуальной рациональности;
 - г) в виде распределения между коалициями.
3. Какие аксиомы положены Шепли для справедливого дележа?
 - а) рациональность, справедливость, реализуемость;
 - б) симметричность, эффективность, линейность;
 - в) рациональность, эффективность, независимость;
 - г) реализуемость, линейность, справедливость.
4. Что понимается под С-ядром?
 - а) множество всех недоминируемых дележей;
 - б) множество отдельных недоминируемых дележей;
 - в)) множество всех возможных дележей;
 - г)) множество всех сбалансированных дележей.
5. Можно ли от любой существенной кооперативной игры перейти к игре в 0-1 редуцированной форме?
 - а) нет;
 - б) да;
 - в) только в специальных случаях.
6. Что характеризуют индексы Шепли – Шубика и Банцхафа?
 - а) делёж в кооперативной игре;
 - б) влияние коалиций при простых, например, голосовательных играх ;
 - в) распределение недоминируемых дележей;
 - г) блокирование решений при дележе.

Ответы: 1б; 2в; 3б; 4а; 5б; 6б.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Таблица 4.2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ДПК -29	способность использовать основные методы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной информационно-аналитической деятельности	ДПК -29.3	Способность решать прикладные задачи бизнес-моделирования с использованием математических методов и математических моделей

Таблица 4.3

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ДПК -29.3	Решает прикладные задачи бизнес-моделирования с использованием методов теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов Демонстрирует понимание используемых методов и моделей. Объясняет принятые допущения и ограничения, их влияние на качество бизнес-моделирования	Полное и правильное решение задачи. Дано объяснение полученных результатов, диапазона их использования, указаны ограничения и допущения

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данным компетенциям, используются контрольные вопросы, а также задачи, при решении которых необходимо построить математические модели.

Типовые вопросы, выносимые на зачёт:

1. Предмет теории игр. Основные формы представления игр
2. Действия, исходы, состояния природы.
3. Предпочтения. Функция полезности.
4. Доминирование и оптимальность по Парето исходов.
5. Нормальная форма представления игры.
6. Расширенная форма представления игры.
7. Антагонистические игры. Матричная форма представления.
8. Чистые и смешанные стратегии. Верхнее и нижнее значение игры.
9. Ситуация равновесия. Оптимальные стратегии.

10. Теоремы о седловой точке.
11. Смешанное расширение игры. Теорема о равновесии в смешанных стратегиях
12. Решение игры 2x2.
13. Решение игры 2хп. Существенные стратегии.
14. Доминирование стратегий.
15. Игры с противоположными интересами. Биматричные игры.
16. Равновесие по Нэшу, равновесная стратегия.
17. Сопоставление свойств антагонистических и биматричных игр.
18. Равновесие Нэша и оптимальность по Парето.
19. Дуополия Курно.
- 20.. Смешанное расширение бескоалиционной игры.
21. Равновесие в совместных смешанных стратегиях
22. Определение позиционной игры.
23. Динамические игры с полной и совершенной информацией.
24. Обратная индукция и конечные игры с совершенной информацией.
- 25 Дуополия Штакельберга.
26. Информационные множества в динамических играх.
- 27 Совершенные подыгровые равновесия Нэша.
28. Нормализация динамических игр.
29. Повторяемые игры.
30. Стратегии переключения.
31. Байесовы игры.
32. Равновесие Байеса – Нэша.
33. Дуополия Курно при неполной информации.
34. . Совершенное байесово равновесие.
35. Разделяющие равновесия Байеса – Нэша.
36. Система представлений в динамических играх с несовершенной информацией.
37. . Аукционы.
38. Последовательное равновесие.
39. Сигнальные игры.
40. Кооперативные игры. Делёж, С-ядро.

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

Таблица 4.4

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А

86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	D
51-60	удовлетворительно	Е

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

Таблица 4.5

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

Примечание: если дисциплина изучается в течение нескольких семестров, схема расчета приводится для каждого из них.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет студенту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. Для этого студенту должно быть предоставлено право самостоятельно работать в компьютерных классах в сети Интернет.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач дискретно математики. Ряд практических занятий проводится в компьютерных классах с использованием Excel. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения внеаудиторное время. Для оказания помощи в решении задач имеются тексты практических заданий с условиями задач и вариантами их решения.

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

С целью активизации самостоятельной работы студентов в системе дистанционного обучения Moodle разработан учебный курс «Имитационное моделирование», включающий набор файлов с текстами лекций, практикума, примерами задач, а также набором тестов для организации электронного обучения студентов.

Для активизации работы студентов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном, интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе. Интерактивная форма обеспечивается наличием разработанных файлов с заданиями, наличием контрольных вопросов, возможностью доступа к системе дистанционного обучения, а также к тестеру.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

Контрольные вопросы для подготовки к занятиям

Таблица 5

№ п/п	Наименование темы или раздела дисциплины (модуля)	Контрольные вопросы для самопроверки
1	<u>Тема 1.</u> Основные понятия теории игр. Классификация и описание игр	Понятие игровой ситуации. Конфликт. Профиль стратегий Функции выигрыша Способы задания игр. Классификация игр и формы записи
2	<u>Тема 2.</u> Статические игры с полной информацией.	Что понимают под чистыми и смешанными стратегиями? Доминирующие и недоминируемые стратегии. Игра двух участников с противоположными интересами. Максиминные и минимаксные стратегии. Верхнее и нижнее значение игры. Цена игры, седловая точка. Смешанное расширение для антагонистической матричной игры В чем суть графа аналитического решения матричных игр $2 \times n$ и $m \times 2$? Биматричные игры и равновесие Нэша. Парето-оптимальность в биматричной игре. Дуополия Курно.
3	<u>Тема 3.</u> Динамические игры с полной информацией	Позиционная (расширенная) форма игры. Информационные множества. Динамические игры с полной и совершенной информацией. Принцип обратной индукции. Динамические игры с полной, но несовершенной информацией. Нормализация динамической игры. Равновесие Нэша динамической игры. Совершенное подыгровое равновесие Нэша. Повторяемые игры и стратегии переключения. Модель дуополии Штакельберга
4	<u>Тема 4.</u> Статические игры с неполной информацией.	Что понимают под системой представлений в статических играх? Типы игроков. Понятие байесовой игры. Разделяющие и объединяющие стратегии в байесовой игре. БН- равновесие.

5	Тема 5. Динамические игры с неполной информацией	<p>Система представлений в динамических играх с несовершенной информацией</p> <p>Понятие совершенного байесова равновесия.</p> <p>Принцип последовательной рациональности.</p> <p>Слабое совершенное байесово равновесие.</p> <p>Последовательное равновесие.</p> <p>Понятие сигнальной игры. Ведущий и получатель сигнала.</p> <p>Стратегии в сигнальной игре. Сигнальные требования.</p> <p>Совершенное байесово равновесие в сигнальной игре</p>
6	Тема 6. Кооперативные игры	<p>Понятие классической кооперативной игры.</p> <p>Простая игра. Выигрывающая коалиция.</p> <p>Понятие дележа.</p> <p>Аксиомы Шепли.</p> <p>Значение Шепли и его интерпретация.</p> <p>С-ядро игры.</p> <p>Переговорное множество.</p> <p>Эквивалентность игр и игра в 0-1 редуцированной форме.</p> <p>Индексы Шепли – Шубика и Банцхафа</p>

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Основная литература.

1. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках, М., ИД ВШЭ, 2013
 2. Колокольцов В.Н., Малафеев О.А. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации, СПб, «Лань», 2012
 3. Мазалов В.В. Математическая теория игр и её приложения. СПб., «Лань», 2016
 4. Петросян Л.А. Теория игр, СПб, БХВ, 2014
- Все источники основной литературы взаимозаменяемы

6.2 Дополнительная литература.

1. Невежин В.П. Теория игр: примеры и решения, М., «Форум», 2012
2. Благодатских А.И., Петров Н.Н. Сборник задач и упражнений по теории игр. СПб., «Лань», 2014
3. Печерский С.Л., Беяева А.А. Теория игр для экономистов, СПб., изд. Евр.ун-т, 2001

Шагин В.Л. Теория игр, М., «Юрайт», 2015

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Положение об организации самостоятельной работы студентов Автономной некоммерческой организации высшего образования «Институт социальных наук»

Положение о курсовой работе (проекте) выполняемой студентами Автономной некоммерческой организации высшего образования «Институт социальных наук»

Нормативные правовые документы. Не используются

6.4. Интернет-ресурсы.

Русскоязычные ресурсы

- Электронные учебники электронно - библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Научно-практические статьи по финансам и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова»
- Статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «Ист - Вью»
- Информационно-правовые базы - Консультант плюс, Гарант.

Англоязычные ресурсы

- EBSCO Publishing - доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов.
- Emerald- крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту. Имеет статус основного источника профессиональной информации для преподавателей, исследователей и специалистов в области менеджмента.

Возможно использование, кроме вышеперечисленных ресурсов, и других электронных ресурсов сети Интернет.

6.6. Иные источники.

Не используются.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Все практические занятия проводятся в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций. Для формирования навыков использования систем имитационного моделирования используются системы имитационного моделирования AnyLogic, GPSSworld.

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Система дистанционного обучения Moodle.