

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ  
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

## **ТЕОРИЯ ИГР**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

45.04.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной среде

Когнитивное и программное обеспечение интеллектуальных роботов и программирование  
интеллектуальных систем

Уровень квалификации выпускника: магистр

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2021

«Теория игр»

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Кандидат технических наук, доцент Л.О. Шашкин

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры МЛиИС

№   6   от   03.06.21

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### **2. Структура дисциплины**

### **3. Содержание дисциплины**

### **4. Образовательные технологии**

### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

### **9. Методические материалы**

9.1. Планы семинарских занятий

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.3. Иные материалы

## **Приложения**

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины. В процессе обучения теории игр преследуются несколько целей. Одна из них – подготовить выпускника, умеющего использовать математические методы теории игр, ее понятия и средства в информатике. Другой целью курса можно считать обучение слушателей современному математическому языку, стилю алгебраического моделирования в информатике и приобретение у студентов навыков построения и анализа моделей теории игр, а также математических методов поиска оптимальных решений задач, представляемых данными моделями

Задачи дисциплины: освоение базовых математических понятий теории игр и навыков, необходимых для получения требуемых компетенций в области информатики, программирования и моделирования.

### 1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. <b>Знает</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. <b>Умеет</b> соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. <b>Имеет практический опыт</b> работы с информационными объектами и сетью Интернет, опыт библиографического разыскания, создания научных текстов.	<b>Знать:</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации.  <b>Уметь:</b> соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-1 (НИ). Способен применять новые информационные технологии в гуманитарных областях знаний с использованием средств интеллектуального анализа данных и машинного обучения, компьютерной лингвистики и представления знаний	ПК-1.1. <b>Знает</b> области возможного применения новых информационных технологий в гуманитарных областях знаний, включая использование средств интеллектуального анализа данных и машинного обучения, компьютерной лингвистики и представления знаний. <b>Знает</b> примеры успешного применения информационных технологий в гуманитарных областях. ПК-1.2. <b>Умеет</b> использовать различные инструментальные средства, платформы для	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия теории игр;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• решать задачи по моделированию типов данных в программировании теории игр.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• терминологией теории игр и навыками моделирования.</li></ul>

	<p>разработки приложений, и прикладные программы в гуманитарных областях.</p> <p><b>ПК-1.3. Имеет практический опыт</b> использования различных инструментальных средств, платформ для разработки приложений и прикладных программ (включая средства интеллектуального анализа данных, машинного обучения, компьютерной лингвистики и представления знаний) в гуманитарных областях.</p>	
<p>ПК-3 (П). Способен разрабатывать и тестировать новые программы и интерфейсы систем</p>	<p>ПК-3.1. <b>Знает</b> технологии разработки и тестирования программ, языки программирования и стандарты на представления результатов анализа и проектирования.</p> <p>ПК-3.2. <b>Умеет</b> использовать интегрированные среды разработки, включая средства визуального программирования, умеет использовать средства компьютерной поддержки этапов анализа и проектирования.</p> <p>ПК-3.3. <b>Имеет практический опыт</b> разработки и тестирования прикладных программ.</p>	<p><b>Знать:</b> технологии разработки и тестирования программ, языки программирования и стандарты на представления результатов анализа и проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать интегрированные среды разработки, включая средства визуального программирования, умеет использовать средства компьютерной поддержки этапов анализа и проектирования.</p>
<p>ПК-5 (ПТ). Способен использовать технические, программные средства и языки программирования для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем</p>	<p>ПК-5.1. <b>Знает</b> синтаксис, семантику, возможности и ограничения языков программирования, применяемых для разработки программных средств интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем.</p> <p>ПК-5.2. <b>Умеет</b> применять современные интегрированные среды разработки для создания систем интеллектуального</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● примеры основных приемов теории игр;</li> <li>● основные направления приложений теории игр в информатике;</li> <li>● простые алгебраические операции, используемые в представлении знаний</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● простейшими навыками решения задач теории игр.</li> </ul>

	<p>анализа данных и интеллектуальных информационных систем.</p> <p><b>ПК-5.3. Имеет практический опыт</b> участия в разработке систем интеллектуального анализ данных, интеллектуальных и информационных систем.</p>	
--	--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные (в рамках бакалавриата) в ходе изучения следующих дисциплин: «Алгебра», «Математическая логика».

## 2. Структура дисциплины

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 20 ч., самостоятельная работа обучающихся 52 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се м е ст р	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )	
			Контактная				Про меж уточ ная атте стац ия		Са мо сто яте льная ра бота
			Лек ции	Се ми нар	Прак тичес кие занят ия	Лабо ратор ные занят ия			
1	Антагонистическая игра двух лиц	3	2		2			12	Оценка выполнения практических заданий
2	Решений матричной игры в чистых и смешанных стратегиях	3	2		4			14	Контрольная работа
3	Неантагонистическая игра двух лиц	3	2		2			12	Оценка выполнения практических заданий, контрольная работа



4	Решение биматричной игры Кооперативная игра	3	2		4			14	Оценка выполнения практических заданий
	Промежуточная аттестация (зачёт)	3							Итоговая контрольная работа
	итого:		8		12			52	

### 3. Содержание дисциплины

В курсе изучаются понятия антагонистической игры двух лиц, решение матричной игры в чистых и смешанных стратегиях, моделирование игры алгебраическими средствами, средства представления и обработки общих понятий в интеллектуальных системах. На практических занятиях студенты приобретают практические навыки моделирования игр, навыки работы с моделями игр.

В результате изучения курса студенты должны овладеть основными идеями и методами теории игр, абстрактных типов данных, моделей теории игр и представления знаний, уметь использовать их при моделировании и решении задач.

Курс должен сочетать современность и строгость изложения материала с его доступностью для слушателей. В основе курса лежит разбор большого числа примеров приложения методов и средств общей алгебры для решения прикладных задач в информатике и робототехнике.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Антагонистическая игра двух лиц	Верхняя и нижняя цена игры, максимин, минимакс, седловая точка.
2.	Решений матричной игры в чистых и смешанных стратегиях	Чистые стратегии, оптимальность чистых стратегий по Нейману, решение матричной игры в условиях неопределенности. Смешанные стратегии, метод Парето, Процедура сведения решения матричной игры в смешанном расширении к решению задач линейного программирования.
3.	Неантагонистическая игра двух лиц	Неантагонистическая игра, решение неантагонистической игры по Нэшу.
4.	Решений биматричной игры Кооперативная игра	Методы решения биматричных игр, критерии эффективности, равновесие Нэша, Эффективность по Парето Решение кооперативных игр на основе вычисления С- ядра и вектора Шепли.

### 4. Образовательные технологии

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.



Применительно к данной дисциплине, следует отметить, что она, по существу, является введением в теорию игр, поэтому применение в ней информационных технологий носит вспомогательный характер. В ней используются следующие информационные технологии.

- Преподаватель или подготовивший доклад (или краткое сообщение) студент могут представить изучаемый материал посредством демонстрации презентаций.
- Обращения к представленным в сети Интернет-ресурсам по алгебраическим средствам представления знаний, SQL-запросам, онтологиям.
- Электронная почта и другие средства Интернет используется студентами для общения с преподавателем.
- Сервер учебных материалов отделения используется студентами для создания словаря по курсу, самостоятельной работы и тестирования.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- опрос	5 баллов	30 баллов
- участие в дискуссии на семинаре	5 баллов	10 баллов
- контрольная работа (темы 1-3)	10 баллов	10 баллов
- контрольная работа (темы 4-5)	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация экзамен		40 баллов
<b>Итого за семестр (дисциплину) экзамен</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	Шкала ECTS
95 – 100	отлично	A
83 – 94		B
68 – 82	хорошо	C
56 – 67		D
50 – 55		E
20 – 49	неудовлетворительно	FX
0 – 19		F

### 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
-------------------------	-------------------------	---

100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>

49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>
---------------	--------------------------------------	---

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине состоит из 4 разделов:

1 раздел. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

2 раздел. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

3 раздел. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

4 раздел. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Оценочные средства, соответствующие конкретным этапам формирования компетенций

Код компетенции	Описание этапов формирования компетенции	Наименование оценочных средств
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1(НИ), ПК-3(Н), ПК-5(ПТ)	<b>Знать:</b> - основные понятия теории игр; - примеры основных структур теории игр; - основные направления приложений теории игр в информатике; - простые алгебраические операции, используемые в представлении знаний	Опросы Тесты Выполнение практических заданий Зачет
	<b>Уметь:</b> решать задачи по моделированию типов данных в программировании	Выполнение практических заданий Контрольная работа 1 Зачет
	<b>Владеть:</b> - терминологией и навыками моделирования теории игр; - простейшими навыками решения задач теории игр; - навыками представления знаний средствами теории игр	Активность работы на семинарских занятиях Выполнение практических заданий Зачет

### Контрольная работа 1

1. Приведите пример выбора Парето-оптимальных стратегий в биматричной игре.
2. . Совет акционеров принимает решение о дележе прибыли размером 10 большинством голосов. Найдите вектор Шепли в качестве дележа, если количества акций равны:  
 $a_1=5, a_2=20, a_3=25, a_4=40, a_5=50;$   
 $a_1=25, a_2=40, a_3=50, a_4=35, a_5=60;$   
 $a_1=30, a_2=10, a_3=20, a_4=40, a_5=50;$   
 $a_1=10, a_2=12, a_3=20, a_4=22, a_5=30.$
3. Приведите примеры: 1) доминирования распределения по коалиции; 2) игры, без доминирующих распределений; 3) с- ядра кооперативной игры; 4) кооперативной игры, не имеющей с-ядра; 5) Н–М решения; 6) ) кооперативной игры, не имеющей Н–М решения.

### Контрольные вопросы к зачету

1. Как задается антагонистическая игра в нормальной форме?
2. Сформулируйте определение решения антагонистической игры в чистых стратегиях.
3. Что такое седловая точка функции выигрыша? Какова связь условий наличия решения игры и наличия седловой точки функции выигрыша в допустимом множестве?

4. Определите смешанное расширение матричной игры. Запишите формулу для средней цены матричной игры.
5. Докажите теорему о разрешимости матричной игры в смешанном расширении, если матрица выигрышей имеет размерность  $2 \times 2$ .
6. Изложите метод Парето для сокращения размерности матрицы выигрышей. Поясните связь и различие существенных и оптимальных чистых стратегий.
7. Сформулируйте теорему об оценке оптимальной средней цены.
8. Сформулируйте теорему о линейном преобразовании коэффициентов матрицы выигрышей.
9. Изложите метод сведения решения матричной игры в смешанном расширении к решению задач линейного программирования.
10. Определите смешанное расширение матричной игры.
11. Запишите формулу для средней цены матричной игры.
12. Докажите теорему о разрешимости матричной игры в смешанном расширении, если матрица выигрышей имеет размерность  $2 \times 2$ .
13. Определите неантагонистическую игру в нормальной форме.
14. Определите решение неантагонистической игры по Нэшу.
15. Сформулируйте достаточное условие разрешимости неантагонистической игры по Нэшу в чистых стратегиях.
16. Каковы с практической точки зрения недостатки определения решения неантагонистической игры по Нэшу?
17. Определите биматричную игру в нормальной форме.
18. Какую информацию несут в себе строки и столбцы матриц выигрышей?
19. Определите биматричную игру в нормальной форме.
20. Какую информацию несут в себе строки и столбцы матриц выигрышей?
21. Определите решения матричной игры по Нэшу в чистых стратегиях и в смешанном расширении.
22. Приведите пример выбора Парето-оптимальных стратегий в биматричной игре.
23. Какова связь понятий «существенные стратегии», «оптимальные чистые стратегии», «оптимальные смешанные стратегии».
24. Сформулируйте свойства характеристической функции кооперативной игры. Приведите пример характеристической функции.
25. Сформулируйте определение: 1) кооперативной игры; 2) сформулируйте определение решения кооперативной игры.
26. Приведите пример дележа в кооперативной игре.
27. Приведите примеры: 1) доминирования распределения по коалиции; 2) игры, без доминирующих распределений; 3)  $s$ -ядра кооперативной игры; 4) кооперативной игры, не имеющей  $s$ -ядра; 5)  $N$ - $M$  решения; 6) кооперативной игры, не имеющей  $N$ - $M$  решения.
28. Сформулируйте определения решения кооперативной игры по Шепли.
29. Определите решения матричной игры по Нэшу в чистых стратегиях и в смешанном расширении.
30. Приведите пример выбора Парето-оптимальных стратегий в биматричной игре.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Список источников и литературы**

#### **а) Основная литература**

Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3995-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274522> (03.12.2017).

Гадельшина, Г.А. Введение в теорию игр : учебное пособие / Г.А. Гадельшина, А.Е. Упшинская, И.С. Владимирова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 112 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1709-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428702> (03.12.2017).

1.

#### б) Дополнительная литература

1. Дж. фон Нейман, О. Моргенштейн. Теория игр и экономическое поведение – М.:Наука, 1970. – 708 с.
2. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций Б.Ю. Лемешко. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2198-7
3. Захаров, А.В. Теория игр в общественных науках : учебник для вузов / А.В. Захаров ; Высшая Школа Экономики Национальный Исследовательский Университет ; науч. ред. А.В. Савватеев. - Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2015. - 303 с. : ил. - (Учебники Высшей школы экономики). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7598-1180-0

#### 6.2 Перечень БД и ИСС

№п /п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2021 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2021 г.  Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД  JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы  Консультант Плюс, Гарант

#### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в компьютерном классе ауд. 706, расположенном по адресу 125993, Москва, Миусская пл., д. 6, стр.2,.

Этот компьютерный класс оснащен

- достаточным количеством объединенных в локальную сеть рабочих станций,

- медиапроектором и экраном,
- меловой доской.

В классе имеются возможности

- подключения ноутбука к медиапроектору,
- одновременного доступа в Интернет для преподавателя и студентов.

## Перечень ПО

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
3	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
5	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
6	Zoom	Zoom	лицензионное

## 8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

### 9.1. Планы семинарских занятий

Тема 1. (2 ч.) Антагонистическая игра двух лиц

*Цель занятий:* усвоить основные понятия теории игр и научить моделировать различные типы данных в программировании алгебраическими средствами.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:



Что такое верхняя и нижняя цена игры?

Что такое тип максимин, минимакс?

Для чего ищется седловая точка?

Контрольные вопросы:

1. Как задается антагонистическая игра в нормальной форме?
2. Сформулируйте определение решения антагонистической игры в чистых стратегиях.
3. Что такое седловая точка функции выигрыша?
4. Какова связь условий наличия решения игры и наличия седловой точки функции выигрыша в допустимом множестве?

Список источников и литературы:

1. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428702> (03.12.2017)

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 2. (4 ч.) Решений матричной игры в чистых и смешанных стратегиях

*Цель занятий:* усвоить основные понятия теории игр и методологию применения этих понятий на примерах моделирования основных объектов теории игр.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое чистые стратегии?

Как описываются оптимальность чистых стратегий по Нейману?

Что такое смешанные стратегии?

Почему математические понятия полезны в информатике?

Контрольные вопросы:

1. Определите смешанное расширение матричной игры. Запишите формулу для средней цены матричной игры.
2. Докажите теорему о разрешимости матричной игры в смешанном расширении, если матрица выигрышей имеет размерность  $2 \times 2$ .
3. Изложите метод Парето для сокращения размерности матрицы выигрышей. Поясните связь и различие существенных и оптимальных чистых стратегий.
4. Сформулируйте теорему об оценке оптимальной средней цены.
5. Сформулируйте теорему о линейном преобразовании коэффициентов матрицы выигрышей.

Список источников и литературы:

1. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428702> (03.12.2017)

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 3. (2 ч.) Неантагонистическая игра двух лиц

*Цель занятий:* усвоить основные понятия теории игр и методологию применения этих понятий на примерах моделирования основных объектов теории игр.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое неантагонистическая игра?

Как проводится решение неантагонистической игры по Нэшу?

Контрольные вопросы:

1. Определите неантагонистическую игру в нормальной форме.
2. Определите решение неантагонистической игры по Нэшу.
3. Сформулируйте достаточное условие разрешимости неантагонистической игры по Нэшу в чистых стратегиях.
4. Каковы с практической точки зрения недостатки определения решения неантагонистической игры по Нэшу?

Список источников и литературы:

1. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 4. (4 ч.) Решений биматричной игры. Кооперативная игра

*Цель занятий:* усвоить основные понятия теории игр и методологию применения этих понятий на примерах моделирования основных объектов теории игр..

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Приведите методы решения биматричных игр.

Каковы критерии эффективности по Нэшу?

Для чего используется решение кооперативных игр на основе вычисления  $S$ - ядра и вектора Шепли?

Контрольные вопросы:

1. Определите биматричную игру в нормальной форме.
2. Какую информацию несут в себе строки и столбцы матриц выигрышей?
3. Определите решения матричной игры по Нэшу в чистых стратегиях и в смешанном расширении.
4. Приведите пример выбора Парето-оптимальных стратегий в биматричной игре.
5. Какова связь понятий «существенные стратегии», «оптимальные чистые стратегии», «оптимальные смешанные стратегии».
6. Сформулируйте свойства характеристической функции кооперативной игры. Приведите пример характеристической функции.
7. Сформулируйте определение: 1) кооперативной игры; 2) сформулируйте определение решения кооперативной игры.

Список источников и литературы:

1. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

## 9.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Антагонистическая игра двух лиц	12	Верхняя и нижняя цена игры, максимин, минимакс, седловая точка.	Дж. фон Нейман, О. Моргенштейн. Теория игр и экономическое поведение – М.:Наука, 1970. – 708 с. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с.
Решений матричной игры в чистых и смешанных стратегиях	14	Чистые стратегии, оптимальность чистых стратегий по Нейману, решение матричной игры в условиях неопределенности. Смешанные стратегии, метод Парето, Процедура сведения решения матричной игры в смешанном расширении к решению задач линейного программирования.	Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с.
Неантагонистическая игра двух лиц	12	Неантагонистическая игра, решение неантагонистической игры по Нэшу.	Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике : учебное пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с.
Решений биматричной игры Кооперативная игра	14	Методы решения биматричных игр, критерии эффективности, равновесие Нэша, Эффективность по Парето Решение кооперативных игр на основе вычисления С- ядра и вектора Шепли.	Дж. фон Нейман, О. Моргенштейн. Теория игр и экономическое поведение – М.:Наука, 1970. – 708 с.

## 9.3 Иные материалы

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория игр» реализуется на Отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем.

Цель дисциплины. В процессе обучения теории игр преследуются несколько целей. Одна из них – подготовить выпускника, умеющего использовать математические методы теории игр, ее понятия и средства в информатике. Другой целью курса можно считать обучение слушателей современному математическому языку, стилю алгебраического моделирования в информатике и приобретение у студентов навыков построения и анализа моделей теории игр, а также математических методов поиска оптимальных решений задач, представляемых данными моделями

Задачи дисциплины: освоение базовых математических понятий теории игр и навыков, необходимых для получения требуемых компетенций в области информатики, программирования и моделирования.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

ПК-1 (НИ). Способен применять новые информационные технологии в гуманитарных областях знаний с использованием средств интеллектуального анализа данных и машинного обучения, компьютерной лингвистики и представления знаний.

ПК-3 (П). Способен разрабатывать и тестировать новые программы и интерфейсы систем.

ПК-5 (ПТ). Способен использовать технические, программные средства и языки программирования для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- место теории игр в информатике
- примеры основных структур теории игр;
- основные направления приложений теории игр в информатике;
- простые операции, используемые в представлении знаний теории игр;
- основные понятия теории игр.

Уметь

- пользоваться современными образовательными и информационными технологиями для получения знаний в области использования теории игр;
- решать задачи по моделированию типов данных в программировании.

Владеть

- простейшими навыками решения задач теории игр;
- терминологией теории игр и навыками моделирования.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола