Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория игр

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Моделирование и прогнозирование процессов в экологии и экономике

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория игр» является освоение студентами инструментария подготовки управленческих решений в организационно-экономических и производственно-технологических системах, основанного на применении игровых моделей и методов исследования операций с последую щей верификацией результатов, полученных с помощью современных вычислительных технологий и систем.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория игр» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знать основные методы и принципы математического моделирования, области их применения, особенности объектов моделирования и методики исследования моделей; основные проблемы конкретной предметной области, требующие использования современных научных методов исследования; методы и средства теоретических научных исследований, позволяющие решать конкретные проблемы данной предметной области
		ОПК-3.2 Уметь ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности и использовать методы анализа и синтеза для получения новых научных знаний; разрабатывать математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата
		ОПК-3.3 Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов; способами содержательной интерпретации полученных результатов; методами математической обработки результатов решения профессиональных задач; пакетами прикладных программ
ПК-3	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное	ПК-3.1 Знает современные тенденции развития, научные и прикладные достижения в области собственной научно-исследовательской деятельности, физико-математический аппарат для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3.2 Умеет решать стандартные и не стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности, анализировать и систематизировать результаты собственных исследований, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
		ПК-3.3 Владеет математический аппаратом для моделирования (формализации) объектов или процессов реального мира, анализом отечественной и зарубежной научно-технической информацию по профессиональной тематике

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория игр» относится к *вариативной* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория игр».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Теория вероятностей и математическая статистика Дифференциальные уравнения Вариационное исчисление и оптимальное управление	Прикладные задачи математического моделирования Теория и методы разработки управленческих решений Дополнительные главы математического моделирования Технологии вычислительного эксперимента Финансовое моделирование и прогнозирование Управление природными ресурсами Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ПК-3	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и	Теория вероятностей и математическая статистика	Прикладные задачи математического моделирования

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Дифференциальные уравнения Дискретная математика Вариационное исчисление и оптимальное управление	Дополнительные главы математического моделирования Финансовое моделирование и прогнозирование Управление природными ресурсами Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория игр» составляет 3 зачетных единицы.

*Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	**2**	**3**	**4**
Контактная работа, ак.ч.		*34*		*34*		
Лекции (**ЛК**)		17		17		
Лабораторные работы (**ЛР**)						
Практические/семинарские занятия (**СЗ**)		17		17		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		*55*		*55*		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		*19*		*19*		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	**108**		**108**		
	зач.ед.	**3**		**3**		

*Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения**

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	**2**	**3**	**4**
Контактная работа, ак.ч.	*34*			*34*	
Лекции (**ЛК**)	17			17	
Лабораторные работы (**ЛР**)					
Практические/семинарские занятия (**СЗ**)	17			17	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	*47*			*47*	

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		*27*			*27*	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	**108**			**108**	
	зач.ед.	**3**			**3**	

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	**Содержание раздела (темы)**	**Вид учебной работы***
Введение. Математические модели конфликта.	Конфликтные ситуации и оптимизация. Математическое моделирование конфликта. Примеры. Понятие игры. Участники. Действия. Интересы. Коалиции. Оптимальность. Равновесие. Кооперативные игры. Математическая модель игры. Игры в нормальной форме. Дерево игры.	ЛК, СЗ
Антагонистические игры.	Игры с постоянной суммой. Понятие антагонистической игры. Способы задания антагонистической игры. Матричная форма и матричные игры. Связь с деревом игры. Стратегии игроков. Седловая точка и равновесие. Максимин и минимакс, связывающее их неравенство. Теорема о существовании седловой точки. Свойства седловой точки. Доминирование стратегий. Смешанное расширение игры. Смешанные стратегии игроков и их вероятностный смысл. Седловая точка в смешанных стратегиях. Решение игр 2x2. Графическое решение игр. Доминирование на языке смешанных стратегий. Построение графического решения средствами MS Excel. Сведение решения игры к решению сопряженных задач линейного программирования (ЛП). Существование решения сопряженных задач ЛП. Существование седловой точки смешанного расширения игры. Построение решения произвольной матричной игры средствами MS Excel. Имитационная модель проверки решения средствами MS Excel. Активные стратегии и теорема об активных стратегиях. Метод Брауна решения матричных игр. Построение имитационной модели средствами MS Excel для реализации метода Брауна.	ЛК, СЗ
Бескоалиционные игры.	Понятие бескоалиционной игры.оптимальность в бескоалиционных играх. Приемлемые и равновесные ситуации. Оптимальность по Парето в бескоалиционных играх. Смешанные расширения бескоалиционных игр. Равновесие в смешанных стратегиях. Теорема Нэша. Биматричные игры. Решение биматричных игр. Биматричные игры 2x2. Возможности MS Excel для решения биматричных игр.	ЛК, СЗ

Дифференцирование отображений	Производные отображений. Теорема о суперпозиции и теорема о среднем. Дифференцирование в произведении пространств. Оператор Немыцкого. Производные интегральных функционалов.	ЛК, СЗ
Кооперативные игры.	Характеристические функции бескоалиционных игр. Построение характеристических функций для простых ситуаций. Свойства характеристических функций. Аддитивность в характеристических функциях. Дележи и классические кооперативные игры. Дележи и характеристические функции. Доминирование дележей. Примеры доминирования. Понятие сядра. Решение игр по Нейману-Моргенштерну. Аксиоматика вектора Шепли. Свойства вектора Шепли. Примеры вектора Шепли.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: *ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.*

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	**Оснащение аудитории**	**Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины** (при необходимости)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	MS Windows 10 64bit Microsoft Office 2010
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	MS Windows 10 64bit Microsoft Office 2010

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО**!

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кремлев, А.Г. К79 Основные понятия теории игр : учебное пособие / А.Г. Крем- лев.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43897/1/978-5-7996-1940-4_2016.pdf

2. Петросян, Л. А. П30 Теория игр: учебник / Л. А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е. В. Шевкопляс. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012 https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Teoriya-igr_RuLit_Me_571132.pdf

Дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2001.

2. Воробьев Н.Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков. – М.: Наука, 1985.

3. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. М.: Мир, 1985.

4. Захаров, А. В. Теория игр в общественных науках [Текст] : учебник для вузов / А. В. Захаров ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. https://id.hse.ru/data/2015/04/05/1104107157/Zaharov-text2.pdf

5. Гейл Д. Теория линейных экономических моделей. – М., 1963.

6. Давыдов Э.Г. Исследование операций. – М., 1990.

7. Дюбин Г.Н., Суздаль В.Г. Введение в прикладную теорию игр. – М., 1981.

8. Исследование операций / Под ред. Моудера Дж., Элмаграби С. - Т.1 Методологические основы и математические методы, Т.2 Модели и применения. - М., 1981.

9. Исследование операций в экономике / Под ред. Кремера Н.Ш. - М., 1997.

10. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М., 1981.

11. Лабскер Л.Г., Бабешко Л.О. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом. – М., 2001.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru
- ЭБС Юрайт http://www.biblio-online.ru
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

Yandex, Goole, MathNet.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Теория игр» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента ЭБиМКП		**Ледащева Т.Н.**
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента ЭБиМКП		**Ледащева Т.Н.**
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

Приложение
К рабочей программе дисциплины «Теория игр»
ОП ВО «Моделирование и прогнозирование глобальных процессов в экологии и экономике»

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Теория игр»

Описание балльно - рейтинговой системы.

Знания студентов оцениваются по рейтинговой системе. Оценка знаний по рейтинговой системе основана на идее поощрения систематической работы студента в течение всего периода обучения.

При выставлении оценок используется балльно-рейтинговая система, в соответствии с Положением о БРС оценки качества освоения основных образовательных программ, принятого Решением Ученого совета университета (протокол №6 от 17.06.2013 г) и утвержденного Приказом Ректора Университета от 20.06.2013 года.

Система оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	ESTC
95-100	5	A
86-94		B
69-85	4	C
61-68	3	D
51-60		E
31-50	2	FX
0-30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершении отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.
9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.

Примерные вопросы для расчетно-графической работы:

1. По заданной матрице игры

	a2	b2	c2
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.

	a2	b2
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:

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

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

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».

Примеры контрольных вопросов

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 такое равновесие Нэща в чистых стратегиях?
7. Что требуется сделать, чтобы задать смешанную стратегию?
8. Что такое равновесие 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?

Тестовые задания

1.При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?
а)>0.
б)=1.
в)<0.
2.В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения:
а) Он минимизируется.
б) Он максимизируется.
в) Он не всегда дает однозначный ответ.
3.Антагонистическая игра может быть задана:
а) множеством стратегий обоих игроков и седловой точкой.
б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока.

4.Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.
б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.
в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий.
г) оба игрока имеют конечное число стратегий.
5.Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:
а) да.
б) нет.
в) нет однозначного ответа.
6.Цена игры всегда меньше верхней цены игры, если обе цены существуют:
а) да.
б) нет.
в) вопрос некорректен.
7.Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры меньше любой другой стратегии.
а) да.
б) нет.
в) вопрос некорректен.
г) нет однозначного ответа.
8.Цена игры существует для матричных игр в смешанных стратегиях всегда.
а) да.
б) нет.
9.Каких стратегий в матричной игре размерности, отличной от 1*,
больше:
а) чистых.
б) смешанных.
в) поровну и тех, и тех.
10.Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид (4 5 0 1), то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?
а) первая.
б)вторая.
в)любая из четырех.
11.Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2*3 (матрица может содержать любые числа)
а) 2.
б)3.
в)6.
12. Максимум по x минимума по y и минимум по y максимума по x функции выигрыша первого игрока:
а) всегда разные числа, первое больше второго.
б) не всегда разные числа; первое не больше второго.
в) связаны каким-то иным образом.
13. Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных быть равны одному числу?
а)да, при нескольких значениях этого числа.
б) нет.
в) да, всего при одном значении этого числа.
14.Пусть в антагонистической игре X=(1;2)- множество стратегий 1-го игрока, Y=(5;8)- множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (1;5) седловой точкой в этой игре:
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
15.В матричной игре размерности 2*2 есть 4 седловых точки?
а) Всегда.
б) иногда.

в) никогда.
16.Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.4, 0, 0.6). Какова размерность этой матрицы?
а) 2*3.
б) 3*2.
в) другая размерность.
17.Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока равна числу 1 в седловой точке, то значения этой функции могут принимать значения:
а) любые.
б) только положительные.
в) только не более числа 1.
18. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:
а) целиком строки.
б) отдельные числа.
в) подматрицы меньших размеров.
19.В графическом методе решения игр 2*m непосредственно из графика находят:
а) оптимальные стратегии обоих игроков.
б) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.
в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.
20.График нижней огибающей для графического метода решения игр 2*m представляет собой в общем случае:
а) ломаную.
б) прямую.
в) параболу.
21. Если в антагонистической игре на отрезке [0;1]*[0;1] функция выигрыша 1-го игрока F(x,y) равна *C*(x-y)^2, то в зависимости от *C*:
а) седловых точек нет никогда.
б) седловые точки есть всегда.
в) третий вариант.
22.Чем можно задать матричную игру:
а) одной матрицей.
б) двумя матрицами.
в) ценой игры.
23. В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:
а) число.
б) множество.
в) вектор, или упорядоченное множество.
г) функция.
24. В матричной игре 2*2 две компоненты смешанной стратегии игрока:
а) определяют значения друг друга.
б) независимы.
25. Биматричная игра может быть определена:
а) двумя матрицами только с положительными элементами.
б) двумя произвольными матрицами.
в) одной матрицей.
26. В матричной игре элемент aij представляет собой:
а) выигрыш 1-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 2-м – j-й стратегии.
б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии.
в) проигрыш 1-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 2-м – i-й стратегии.
27.Элемент матрицы aij соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:
а) этот элемент строго меньше всех в строке.
б) этот элемент второй по порядку в строке.
в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.
28. В биматричной игре размерности 3*3 ситуаций равновесия бывает:
а) не более 3.

б) не менее 6.
в) не более 9.
29. В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется:
а) стратегиями противника на предыдущих шагах.
б) своими стратегиями на предыдущих шагах.
в) чем-то еще.
30. По критерию математического ожидания каждый игрок исходит из того, что:
а) случится наихудшая для него ситуация.
б) все ситуации равновозможны.
в) все или некоторые ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.
31. Антагонистическая игра может быть задана:
а) множеством стратегий игроков и ценой игры.
б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша второго игрока.
в) чем-то еще.
32. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
а) один из игроков выигрывает.
б) игроки имеют разное число стратегий.
в) можно перечислить стратегии каждого игрока.
33. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы отрицательны. Цена игры положительна:
а) да.
б) нет.
в) нет однозначного ответа.
34. Цена игры меньше верхней цены игры, если оба показателя существуют.
а) да.
б) не всегда.
в) никогда.
35. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры не содержит нулей:
а) да.
б) нет.
в) вопрос некорректен.
г) не всегда.
36. Цена игры - это:
а) число.
б) вектор.
в) матрица.
37. Каких стратегий в матричной игре больше:
а) оптимальных.
б) не являющихся оптимальными.
в) нет однозначного ответа.
38.Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид (4 5 0 1), то какая стратегия оптимальна для 1-го игрока:
а) первая чистая.
б) вторая чистая.
в) какая-либо смешанная.
39.Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 5*5 (матрица может содержать любые числа) :
а) 5.
б)10.
в)25.
40.Пусть в антагонистической игре X=(1;2)- множество стратегий 1-го игрока, Y=(2;8)- множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (2;2) седловой точкой в этой игре :
а) всегда.
б) иногда.

в) никогда.
41.Бывает ли в биматричной игре (размерности 3*3) 4 ситуации равновесия?
а) Всегда.
б) иногда.
в) никогда.
42. Пусть в матричной игре размерности 2*3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.3, х, 0.5). Чему равно число х?
а)0.4.
б)0.2.
в) другому числу.
43.Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором: а) матрицы А и В совпадают.
б) из матрицы А можно получить матрицу В путем транспонирования.
в) выполняется что-то третье.
44. В биматричной игре элемент bij представляет собой:
а) выигрыш 1-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 2-м – j-й стратегии.
б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии.
в) выигрыш 2-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 1-м – i-й стратегии.
45. В биматричной игре элемент aij соответствует ситуации равновесия. Возможны следующие ситуации:
а) этот элемент строго меньше всех в столбце.
б) этот элемент больше всех в строке.
в) в столбце есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.
46. В матричной игре, зная стратегии каждого игрока, можно найти цену игры:
а) да.
б) нет.
в) вопрос некорректен.
47. Для какой размерности игровой матрицы критерий Вальда обращается в критерий Лапласа?
а)1*5
б)5*1
в)только в других случаях.
48. В чем отличие критерия Вальда от остальных изученных критериев принятия решения:
а) Он минимизируется
б) Он максимизируется
в) При расчете не используются арифметические операции сложения и вычитания.
49.Антагонистическая игра может быть задана:
а) седловыми точками.
б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша второго игрока.
в)седловой точкой и ценой игры.
50.Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
а) один из игроков выигрывает.
б) функция выигрыша игрока может быть задана матрицей.
в) стратегии игроков задаются матрицей.
51.Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы неотрицательны. Цена игры положительна:
а) да,
б) нет.
в) нет однозначного ответа.
52. Верхняя цена игры всегда меньше нижней цены игры.
а) да.
б) нет.
б) вопрос некорректен.
53. Оптимальная стратегия для матричной игры не единственна:

а) да.
б) нет.
в) вопрос некорректен.
г) нет однозначного ответа.
54. Цена игры существует для матричных игр в чистых стратегиях всегда.
А) да.
б) нет.
в) вопрос некорректен.
55. Какие стратегии бывают в матричной игре:
а) чистые.
б) смешанные.
в) и те, и те.
56. Если в игровой матрице все строки одинаковы и имеют вид (4 5 0 1), то какая стратегия оптимальна для 1-го игрока?
а) первая чистая.
б) вторая чистая.
в)любая.
57. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 5*6 (матрица может содержать любые числа) :
а) 5.
б)11.
в)30.
58. Максимум по x минимума по y и минимум по y максимума по x функции выигрыша первого игрока:
а) всегда одинаковые числа.
б) всегда разные числа.
в) ни то, ни другое.
59. Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных равняться 1?
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
60. Пусть в антагонистической игре X=(1,2)- множество стратегий 1-го игрока, Y=(5,8)- множество стратегий 2-го игрока(по две стратегии у каждого). Является ли пара (1;2) седловой точкой в этой игре :
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
61.Бывает ли в матричной игре размерности 2*2 1 седловая точка?
а) Всегда.
б) иногда.
в) никогда.
62.Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.4, 0.1,0.1,0.4). Какова размерность этой матрицы?
а)2*4.
б)6*1.
в) иная размерность.
63. Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока равна числу 2 в седловой точке, то значения этой функции могут принимать значения:
а) любые.
б) только положительные.
в) только не более числа 2.
64. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:
а) целиком столбцы,
б) отдельные числа.

в) подматрицы меньших размеров.
65. В графическом методе решения игр 3*3 для нахождения оптимальных стратегий игроков:
а) строится два треугольника.
б) строится один треугольник.
в) треугольники не строятся вовсе.
66. График нижней огибающей для графического метода решения игр 2*m представляет в общем случае функцию:
а) монотонно убывающую.
б) монотонно возрастающую.
в) немотонную.
67. Если в антагонистической игре на отрезке [0;1] функция выигрыша 1-го игрока F(x,y) равна 2*x+C, то в зависимости от C:
а) седловых точек нет никогда.
б) седловые точки есть всегда.
в) иной вариант
68.Чем можно задать задачу принятия решения в условиях неопределенности на конечных множествах:
а) двумя матрицами.
б) выигрышами.
в) чем-то еще.
69. В антагонистической игре произвольной размерности выигрыш первого игрока – это:
а) число.
б) множество.
в) вектор, или упорядоченное множество.
г) функция.
70. В матричной игре 3*3 две компоненты смешанной стратегии игрока:
а) определяют третью.
б) не определяют.
71. Биматричная игра может быть определена:
а) двумя матрицами одинаковой размерности с произвольными элементами,
б) двумя матрицами не обязательно одинаковой размерности,
в) одной матрицей.
72. В матричной игре элемент aij представляет собой:
а) проигрыш 2-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 2-м – i-й стратегии.
б) оптимальную стратегию 2-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии,
в) выигрыш 1-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 2-м – i-й стратегии,
73. Элемент матрицы aij соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:
а) этот элемент строго больше всех в столбце.
б) этот элемент строго больше всех по порядку в строке.
в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.
74.В биматричной игре размерности 4*4 может быть ситуаций равновесия:
а) не более 4.
б) не более 8.
в) не более 16.
75.В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется:
а) стратегиями противника на предыдущих шагах.
б) стратегиями противника в будущем.
в) своими стратегиями.
76. По критерию Вальда каждый игрок исходит из того, что:
а)случится наиболее плохая для него ситуация.
б) все ситуации равновозможны.
в) все ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.
77. Антагонистическая игра может быть задана:
а) множеством стратегий игроков и ценой игры.
б) множеством стратегий первого игрока и функцией выигрыша второго игрока.

в) чем-то еще.
78. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором иногда выполняется только одно из требований:
а) выигрыш первого игрока не равен проигрышу второго.
б) игроки имеют равное число стратегий.
в) множество стратегий каждого - более чем счетное множество.
79. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы отрицательны. Цена игры может быть равной нулю:
а) да.
б) нет.
в) нет однозначного ответа.
80. Нижняя цена меньше верхней цены игры:
а) да.
б) не всегда.
б) никогда.
81. Сумма компонент смешанной стратегия для матричной игры всегда:
а) равна 1.
б) неотрицательна.
в) положительна.
г) не всегда.
82. Смешанная стратегия - это:
а) число.
б) вектор.
в) матрица.
83. Каких стратегий в матричной игре больше:
а) оптимальных.
б) чистых.
в) нет однозначного ответа.
84. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид (4 3 0 2), то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?
а)первая.
б)третья.
в)любая.
85. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 3*3 (матрица может содержать любые числа):
а) 3.
б)9.
в)27.
86.Пусть в антагонистической игре X=(1;5)- множество стратегий 1-го игрока, Y=(2;8)- множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (1,2) быть седловой точкой в этой игре :
а) всегда.
б) иногда.
в) никогда.
87. Бывает ли в биматричной игре размерности 3*3 ровно 2 ситуации равновесия?
а) Всегда.
б) иногда.
в) никогда.
88. Пусть в матричной игре размерности 2*3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.3, x, x). Чему равно число x?
а)0.7
б)0.4
в)чему-то еще.
89. Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором всегда справедливо:
а) матрица A равна матрице B, взятой с обратным знаком.
б) матрица A равна матрице B.

в) Произведение матриц А и В -единичная матрица..
90. В биматричной игре элемент bij представляет собой:
а) выигрыш 2-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 1-м – j-й стратегии,
б) оптимальную стратегию 2-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии/
в) что-то иное.
91.В биматричной игре элемент aij соответствует ситуации равновесия. Возможны следующие ситуации:
а) в столбце есть элементы, равные этому элементу.
б) этот элемент меньше некоторых в столбце.
в) этот элемент меньше всех в столбце.
92. В матричной игре, зная стратегии каждого игрока и функцию выигрыша, цену игры в чистых стратегиях, можно найти:
а) всегда.
б) иногда.
в) вопрос некорректен.
93. Позиционная игра может быть сведена к …
а). Биматричной игре
б). Матричной игре
в). Дифференциальной игре
г). Бесконечной игре
94. Шахматы – это …
а). Матричная игра
б). Биматричная игра
в). Позиционная игра с полной информацией
г). Позиционная игра с неполной информацией
95. Крестики и нолики это …
а). Матричная игра
б). Биматричная игра
в). Позиционная игра с полной информацией
г). Позиционная игра с неполной информацией
96.. Конечная бескоалиционная игра двух игроков с ненулевой суммой – это.
а). Биматричная игра
б). Матричная игра
в). Антагонистическая игра
г). Дифференциальная игра
97. Каждая биматричная игра …
а). Имеет по крайней мере одну ситуацию равновесия
б) Всегда имеет точно одну ситуацию равновесия
в) Всегда имеет бесконечно много ситуаций равновесия
г). Не имеет ситуаций равновесия
98. Антагонистическая игра это …
а). Игра с не нулевой суммой
б). Биматричная игра
в).Игра с нулевой суммой
г). Статистическая игра
д). Игра с природой
99. Конечная игра двух игроков с нулевой суммой называется …
а). Биматричной игрой
б). Кооперативной игрой
в). Дифференциальной игрой
г). Матричной игрой
Д). Конечномерной игр

100. Матричная игра имеет решение в чистых стратегиях, если …
(отметить все верные условия)
а). Нижняя чистая цена игры больше верхней чистой цены игры
б). Игра имеет седловую точку
в). Нижняя чистая цена игры меньше верхней чистой цены игры

г). Игра не имеет седловой точки
д). Нижняя чистая цена игры и верхняя чистая цена игры равны
101. Упрощение платежной матрицы некоторой матричной игры возможно за счет …
а). Исключения отрицательных стратегий
б). Построения графической интерпретации игры
в). Исключения оптимальных чистых стратегий
г). Сведения матричной игры к задаче линейного программирования
д). Исключения доминируемых стратегий
102. Решение матричной игры в смешанных стратегиях целесообразно, если
а). Игра повторяется один раз
б). Игра имеет седловую точку
в). Игра повторяется большое число раз
г). Нижняя и верхняя цены игры равны
103. Выберите верное утверждение
а). Любая матричная игра имеет решение в чистых стратегиях
б). Любая матричная игра имеет решение, по крайней мере, в смешанных стратегиях
в). В любой матричной игре есть доминируемые стратегии
г). В любой матричной игре есть седловая точка
104.. Если a – нижняя чистая цена игры, b – верхняя чистая цена игры, то для любой матричной игры верно неравенство:
а). a < b
б). a £ b
в). a > b
г). a ³ b
105. Выберите смешанную стратегию, которая может быть решением некоторой игры для игрока А:
А) $X^*(-0{,}3;\ 0{,}5;\ 0{,}8;\ -0{,}2)$
Б) $X^*(2;3;\ 4;\ 1)$
В) $X^*(0{,}1;\ 0{,}2;\ 0{,}3;\ 0{,}1)$
Г) $X^*(0{,}5;\ 0{,}2;\ 0{,}1;\ 0{,}2)$
106. Если все элементы платежной матрицы $P=(a_{ij})$ преобразовать по формуле $P'=(\beta a_{ij}+\gamma)$, , то …
а). Оптимальные стратегии игроков не изменятся
б). Все компоненты оптимальных стратегий надо умножить на b
В). Ко всем компонентам оптимальных стратегий надо прибавить g
Г). Все компоненты оптимальных стратегий надо умножить на b и прибавить к ним g
107. Если у матричной игры с платежной матрицей $P=\begin{pmatrix}1 & -3 & 2\\ 4 & 5 & -4\\ -1 & 7 & 8\end{pmatrix}$ цена игры равна 1,65, тогда цена игры, заданной матрицей $P=\begin{pmatrix}101 & 97 & 102\\ 104 & 105 & 96\\ 99 & 107 & 108\end{pmatrix}$ равна
101,65…

108. Цена игры с платежной матрицей   равна 550. Цена игры с платежной матрицей   равна …
а). 450
б). 550
в). 5,5
г). 6,5

109. Для решения матричной игры как задачи линейного программирования необходимо, чтобы …
а). Цена игры была положительной
б). Игра имела размерность 2x2
в). Сумма компонентов смешанных стратегий игроков равнялась 1

г). Игра не имела решения в чистых стратегиях
110). Задача принятия решений в условиях неопределенности, когда игрок взаимодействует с окружающей средой называется …
а). Антагонистической игрой
б). Игрой в нормальной форме
в). Игрой с природой
г). Позиционной игрой
111). Двое заключенных знают, что если оба сознаются в преступлении, то каждый получит по 7 лет наказания. Если оба не сознаются – по 3 года. Если один сознается, а другой нет, то сознавшийся получит 1 год, а не сознавшийся 10 лет. Стратегии игрока А: сознаваться (А1), не сознаваться (А2). Стратегии игрока В: сознаваться (В1), не сознаваться (В2). Выберите платежную матрицу игрока А. Элементы в матрицах – срок наказания заключенного, строки матрицы соответствуют стратегиям игрока А, столбцы – стратегиям игрока В.

а). $A = \begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

б) $A = \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$

в) $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 10 & 3 \end{pmatrix}$

г) $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 10 & 7 \end{pmatrix}$

112. Двое заключенных знают, что если оба сознаются в преступлении, то каждый получит по 7 лет наказания. Если оба не сознаются – по 3 года. Если один сознается, а другой нет, то сознавшийся получит 1 год, а не сознавшийся 10 лет. Стратегии игрока А: сознаваться (А1), не сознаваться (А2). Стратегии игрока В: сознаваться (В1), не сознаваться (В2). Выберите платежную матрицу игрока В. Элементы в матрицах – срок наказания заключенного, строки матрицы соответствуют стратегиям игрока А, столбцы – стратегиям игрока В.

А) $B = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 10 & 3 \end{pmatrix}$

Б) $B = \begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

В) $B = \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$

Г) $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 10 & 7 \end{pmatrix}$

.

113. Позиционная игра может быть сведена к …
А). Биматричной игре
Б). Матричной игре
В). Дифференциальной игре
Г). Бесконечной игре
114. В позиционной игре с полной информацией …
А). Всегда существуют оптимальные чистые стратегии
Б). Иногда существуют оптимальные чистые стратегии
В). Не существует..