

П.И. Темирбулатов
А.Х. Борлакова

ТЕОРИЯ ИГР

Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса направления
подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**

П.И. Темирбулатов
А.Х. Борлакова

ТЕОРИЯ ИГР

Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса направления
подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Черкесск, 2016

УДК 004.05
ББК 32.97
Т-75

Рассмотрено на заседании кафедры информатики и ИТ

Протокол № 6 от «22» декабря 2015 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГГТА.

Протокол № от «12» января 2016 г.

Рецензенты: Эльканова Л.М. – доцент, кафедра «Информатика и информационные технологии»

Т-75 Темирбулатов П.И. Теория игр: учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика / Темирбулатов П.И., Борлакова А.Х. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 2 п.л.

В учебно-методическом пособии сформированы рекомендации для усвоения магистрантами учебного материала по курсу «Теория игр», предлагаются методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям, к самостоятельной работе, что позволит оптимально организовать процесс изучения данной дисциплины.

УДК 004.05
ББК 32.97

© Темирбулатов П.И., 2016

© ФГБОУ ВПО СевКавГГТА, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Цели и задачи изучения дисциплины	6
2. Лекции	8
3. Практические занятия	13
4. Самостоятельная работа	18
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	19
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	28
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	31

Введение

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно получать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации.

В пособии изложены основные положения и сведения из теории игр, подробно рассмотрены методы выбора оптимальных стратегий поведения в антагонистических и неантагонистических конфликтах. Приведены критерии определения оптимальных стратегий в «играх с природой». Рассмотрены методы принятия решений в антагонистических и неантагонистических позиционных играх с полной и неполной информацией. Рассмотрены принципы оптимальности для кооперативных игр.

В учебно-методических указаниях приводятся рекомендации по всем формам работы магистрантов: по теоретическому курсу, по практическим занятиям, по самостоятельной работе. Также приводятся требования к прохождению текущей и промежуточной аттестации по дисциплине, тестовые задания.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теория игр» состоит в формировании одного из аспектов конкурентоспособности специалиста экономического профиля – выпускника на мировом рынке труда на основе изучения фундаментальных основ моделирования и анализа конфликтных ситуаций в экономике, конкурентного взаимодействия экономических агентов с использованием методологического инструментария и принципов теории игр.

При этом задачами дисциплины являются:

- изучить общие закономерности моделирования экономических конфликтов;
- сформировать знания в области применения специфических экономико-математических методов в рамках игрового подхода;
- изучить природу рационального поведения с позиций теоретического инструментария теории игр;
- рассмотреть аспекты сочетания устойчивости решений с приемлемостью и выгодностью их результатов;
- осуществить теоретический анализ микроэкономического равновесия на основе методологии теории игр;
- изучить различные методические подходы по принятию адекватных экономических решений в условиях риска и неопределённости различного уровня («игры с природой»).

Дисциплина «Теория игр» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.5.1) и изучается в 3 семестре для очной формы обучения.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-6	способностью к профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования в соответствии с целями основной образовательной программы	Знать: Принципы комплектования и профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования для решения задач прикладной информатики Уметь: выбирать аппаратные и программные платформы для реализации информационных, в частности, сетевых, технологий в

		магистратуры	профессиональной сфере, осуществлять интеграцию различных аппаратных и программных сред, осуществлять комплексный апгрейд технических и программных сред, эксплуатировать мультиплатформенные системы Владеть: приемами и технологиями профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования
2.	ПК-11	способностью применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	Знать: современные методы и инструментальные средства информатики для решения прикладных задач различных классов; Уметь: проводить анализ современных методов и инструментальных средств информатики для решения прикладных задач Владеть: навыками управления проектами по информатизации прикладных процессов и систем
3.	ПК-12	способностью проектировать архитектуру и сервис ИС предприятий и организаций в прикладной области	Знать: архитектуру информационных систем предприятий и организаций Уметь: выбирать методологию и технологию проектирования информационных систем Владеть: навыками применения современных программно-технических средств для решения прикладных задач различных классов

В результате изучения дисциплины магистрант должен усвоить:

- принципы комплектования и профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования для решения задач прикладной информатики;
- современные методы и инструментальные средства информатики для решения прикладных задач различных классов;
- архитектуру информационных систем предприятий и организаций;

Магистрант должен научиться:

- выбирать аппаратные и программные платформы для реализации информационных, в частности, сетевых, технологий в профессиональной сфере, осуществлять интеграцию различных аппаратных и программных сред, осуществлять комплексный апгрейд технических и программных сред, эксплуатировать мультиплатформенные системы;
- проводить анализ современных методов и инструментальных средств информатики для решения прикладных задач;
- выбирать методологию и технологию проектирования информационных систем;
- приемам и технологиям профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования;
- навыкам управления проектами по информатизации прикладных процессов и систем;
- навыкам применения современных программно-технических средств для решения прикладных задач различных классов.

2. Лекции

Для понимания лекционного материала и качественного его усвоения студентам необходимо вести конспекты лекций. В течение лекции студент делает пометки по тем вопросам лекции, которые требуют уточнений и дополнений. Вопросы, которые преподаватель не отразил в лекции, студент должен изучать самостоятельно.

Содержание лекций

Тема 1. Антагонистические игры

Матричные игры. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка. Решение парных конечных игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация матричной игры 2×2 . Графоаналитический метод решения матричных игр $2 \times n$ и $m \times 2$. Итеративный метод решения матричных игр – метод Брауна-Робинсон. Моделирование реальных конфликтов конечными антагонистическими играми. Простейшие функции. Примитивно-рекурсивные функции. Примитивно-рекурсивные операторы. Примитивно-рекурсивные предикаты. Частично-рекурсивные функции.

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губко М.В., Новиков Д.А.-

- Электрон.текстовые данные.- С.: Ай Пи Эр Медиа, 2012.- 138с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Гуц, А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуц А.К., Вахний Т.В.— Электрон.текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24947>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 4. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
 5. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
 6. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
 7. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами [Электронный ресурс]/ Губко М.В., Новиков Д.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: СИНТЕГ, 2005.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 2. Бескоалиционные неантагонистические игры

Неантагонистические игры. Их классификация. Бескоалиционная игра n лиц. Биматричные игры. Примеры игр. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх. Ситуации равновесия по Нэшу. Оптимальность по Парето. Смешанное расширение бескоалиционной игры. Решение

статических бескоалиционных игр с конечными множествами стратегий сторон. Моделирование реальных конфликтов бескоалиционными играми.

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губко М.В., Новиков Д.А.- Электрон.текстовые данные.- С.: Ай Пи Эр Медиа, 2012.- 138с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Гуц, А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуц А.К., Вахний Т.В.— Электрон.текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24947>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
5. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами [Электронный ресурс]/ Губко М.В., Новиков Д.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: СИНТЕГ, 2005.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 3. Кооперативные игры

Арбитражные схемы. Классические кооперативные игры. Принцип оптимальности в форме С-ядра и вектора Шепли. Решение кооперативных игр на основе характеристической функции, на основе вычисления С-ядра и вектора Шепли. Моделирование реальных конфликтов кооперативными играми

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губко М.В., Новиков Д.А.- Электрон.текстовые данные.- С.: Ай Пи Эр Медиа, 2012.- 138с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Гуц, А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуц А.К., Вахний Т.В.— Электрон.текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24947>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
5. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами [Электронный ресурс]/ Губко М.В., Новиков Д.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: СИНТЕГ, 2005.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 4. Позиционные игры

Математические модели конфликтов, учитывающие динамику. Конечногошаговые игры с полной информацией. Иерархические игры. Нахождение наилучших гарантированных результатов и оптимальных стратегий стороны-лидера по принципу Штакельбергера и Гермейера.

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губко М.В., Новиков Д.А.- Электрон.текстовые данные.- С.: Ай Пи Эр Медиа, 2012.- 138с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Гуц, А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуц А.К., Вахний Т.В.— Электрон.текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24947>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
5. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа:

- <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
 7. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами [Электронный ресурс]/ Губко М.В., Новиков Д.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: СИНТЕГ, 2005.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Практические занятия

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка рабочей программе, а также руководствоваться приведенными указаниями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «Дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях рекомендуется принимать активное участие в обсуждении проблем, возникающих при решении учебных задач, развивать способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем по тематике практических занятий.

Магистранту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

- проработка конспекта лекций;
- чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы по изучаемому разделу дисциплины;
- решение домашних задач;

при выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи;

- при возникновении затруднений следует сформулировать конкретные вопросы к преподавателю.

Содержание практических занятий.

Практическое занятие № 1.

Тема 1. Антагонистические игры

Вопросы для обсуждения:

1. Решение матричной игры размером $M \times N$ в чистых стратегиях.
2. Решение матричной игры размером 2×2 в смешанных стратегиях.
3. Точное решение полностью усредненной матричной игры размером $N \times N$ в смешанных стратегиях.

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
3. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный

ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Практическое занятие № 2.

Тема 2. Бескоалиционные неантагонистические игры

Вопросы для обсуждения:

1. Приближенное решение матричной игры размером $M \times N$ в смешанных стратегиях итерационным методом Брауна_Робинсон.
2. Ситуация равновесия по Нэшу в биматричных играх.
3. Оптимальность по Паретто в биматричных играх.

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
3. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.—

Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Практическое занятие № 3.

Тема 3. Кооперативные игры

Вопросы для обсуждения:

1. Решение кооперативных игр на основе вычисления S -ядра.
2. Решение кооперативных игр на основе вычисления вектора Шепли.

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
3. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Практическое занятие № 4.

Тема 4. Позиционные игры

Вопросы для обсуждения:

1. Нахождение наилучших гарантированных результатов и оптимальных стратегий стороны-лидера по принципу Штакельбергера.
2. Нахождение наилучших гарантированных результатов и оптимальных стратегий стороны-лидера по принципу Гермейера.

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губко М.В., Новиков Д.А.- Электрон.текстовые данные.- С.: Ай Пи Эр Медиа, 2012.- 138с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
4. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами [Электронный ресурс]/ Губко М.В., Новиков Д.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: СИНТЕГ, 2005.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа магистрантов – способ активного, целенаправленного приобретения новых для него знаний и умений, выполняемый во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы магистрантов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного, исследовательского и профессионального уровня. Самостоятельная работа не регламентируется расписанием.

Видами заданий для самостоятельной работы могут быть: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста и конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.; - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом; составление плана и тезисов ответа, с учетом перечня вопросов, выносимых на семинарские занятия; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре; подготовка докладов; составление библиографии, и др.

При подготовке вопросов важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор периодической литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики;
- отработать решение типовых заданий;
- подготовить презентацию.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у магистранта возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах магистрант должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует

обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля **Список вопросов для проведения текущего контроля и устного опроса обучающихся:**

Вопросы к разделу 1.

1. Матричные игры. Платежная матрица.
2. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка.
3. Решение парных конечных игр в смешанных стратегиях.
4. Геометрическая интерпретация матричной игры 2×2 .
5. Графоаналитический метод решения матричных игр $2 \times n$ и $m \times 2$.
6. Итеративный метод решения матричных игр – метод Брауна-Робинсон.
7. Моделирование реальных конфликтов конечными антагонистическими играми.

Вопросы к разделу 2.

1. Неантагонистические игры. Их классификация.
2. Бескоалиционная игра n лиц. Биматричные игры. Примеры игр.
3. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх.
4. Ситуации равновесия по Нэшу.
5. Оптимальность по Парето.
6. Смешанное расширение бескоалиционной игры.
7. Решение статических бескоалиционных игр с конечными множествами стратегий сторон.
8. Моделирование реальных конфликтов бескоалиционными играми.

Вопросы к разделу 3.

1. Арбитражные схемы. Классические кооперативные игры.
2. Принцип оптимальности в форме S -ядра и вектора Шепли.
3. Решение кооперативных игр на основе характеристической функции, на основе вычисления S -ядра и вектора Шепли.

Вопросы к разделу 4.

1. Моделирование реальных конфликтов кооперативными играми.
2. Математические модели конфликтов, учитывающие динамику. Конечно-шаговые игры с полной информацией.
3. Иерархические игры.
4. Нахождение наилучших гарантированных результатов и оптимальных стратегий стороны-лидера по принципу Штакельбергера и Гермейера

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется студенту, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные

вопросы, правильно;

- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
- на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

Тестовые задания к проведению текущего контроля по дисциплине «Теория игр»

Тесты к разделу 1

(ПК-12) Вопрос №1: Если платежные матрицы двух игр с одинаковым числом ходов для каждого игрока инвариантны относительно линейного преобразования, то и соответствующие арбитражные решения инвариантны относительно линейного преобразования с теми же коэффициентами инвариантности – это

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр

(ПК-12) Вопрос №2: Если к игре добавить новые ходы игроков с добавлением новых элементов платежных матриц таким образом, что точка statusquo не меняется, то либо арбитражное решение также не меняется, либо оно совпадает с одной из добавленных сделок – это

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования

2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив

3. Аксиома оптимальности по Парето

4. Аксиома симметрии в теории игр

(ПК-11) Вопрос №3: Игры, в которых интересы игроков строго противоположны, т. е. выигрыш одного игрока - проигрыш другого называются

1. Антагонистические игры

2. Симметричные игры

3. Взаимосвязанные игры

4. Игры двух лиц

(ПК-11) Вопрос №4: Совместные действия игроков с целью получения максимального выигрыша – это

1. Сговор в игре

2. Конфликт в игре

3. Партия игры

(ПК-11) Вопрос №5: Партия игры это –

1. Совокупность действий игроков, определенная правилами игры и состоящая из ходов, после которых игрокам выплачиваются выигрыши

2. Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица

3. Совместные действия игроков с целью получения максимального выигрыша

(ПК-11) Вопрос №6: Матрица размерности $m \times n$, $i=1, \dots, n; j=1, \dots, m(i, j)$ -ый элемент которой значение выигрыша (проигрыша) игроков в случае i -го хода первого игрока и j -го хода второго игрока называется

1. Платежная матрица игры

2. Единичная матрица

3. Диагональная матрица

(ПК-12) Вопрос №7: Набор чисел, удовлетворяющий ограничениям задачи линейного программирования – это

1. Мода

2. План

3. Платежная матрица игры

4. Потенциалы

(ПК-12) Вопрос №8: Переменные, соответствующие переменным двойственной задачи для данной транспортной задачи – это

1. Мода

2. План

3. Платежная матрица игры

4. Потенциалы

(ПК-12) Вопрос №9: Выбор решений при неопределенности – это

1. Игры, где одним из определяющих факторов является внешняя среда или природа, которая может находиться в одном из состояний, которые неизвестны лицу, принимающему решение
2. Игры, где одним из определяющих факторов является внешняя среда или природа, которая может находиться в одном из состояний, которые известны лицу, принимающему решение
3. Игры, где все факторы известны

(ПК-12) Вопрос №10: В матричной игре каждый из игроков делает свой ход

1. независимо от хода противника, предполагая лишь, что противник разумен, как и он сам
2. в зависимости от хода противника

Тесты к разделу 3

(ПК-11) Вопрос №1: Арбитражное решение должно быть элементом переговорного множества – это

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето

(ПК-12) Вопрос №2: Если игроки находятся в одинаковой ситуации, то и арбитражное решение должно быть одинаковым это

1. Аксиома инвариантности относительно линейного преобразования
2. Аксиома независимости несвязанных альтернатив
3. Аксиома оптимальности по Парето
4. Аксиома симметрии в теории игр

(ПК-12) Вопрос №3: Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица называется

1. Арбитраж
2. Поиск стратегий
3. Розыск

(ПК-11) Вопрос №4: Игры с ненулевой суммой делятся на

1. Кооперативные и некооперативные
2. Конечные игры; бесконечные игры
3. Бескоалиционные игры; коалиционные игры
4. Игры в нормальной форме (игроки получают всю информацию до начала игры) и динамические игры (информация поступает в процессе игры)

(ПК-11) Вопрос №5: В бескоалиционной игре кооперация игроков

1. может быть им выгодна.
2. может быть им не выгодна.

(ПК-12) Вопрос №6: Каждая конечная бескоалиционная игра двух лиц имеет в своей третьем метарасширении ситуацию,

1. которая является одновременно ситуацией равновесия и оптимальной по Парето
2. которая является ситуацией равновесия и оптимальной по Парето.
3. которая является ситуацией оптимальной по Парето

(ПК-12) Вопрос №7: Множество, которое вместе с двумя принадлежащими ему точками обязательно содержит отрезок, соединяющий эти точки, это

1. Выпуклая комбинация точек
2. Выпуклая оболочка
3. Выпуклое множество
4. Выпуклое программирование

(ПК-12) Вопрос №8: Интерпретация зависимостей, имеющих место в задаче линейного программирования в виде геометрических фигур (точек, прямых, полуплоскостей, многоугольников) в декартовой системе координат называется

1. Аналитическая интерпретация задачи линейного программирования
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
3. Опорный план

(ПК-12) Вопрос №9: Нахождение решения игры посредством представления данных задачи в виде геометрических фигур на координатной плоскости это

1. Геометрическое решение игры
2. Аналитическое решение игры
3. Решение симплекс-методом

(ПК-12) Вопрос №10: Для игр, которые играют только один раз

1. Теория игр применима
2. Теория игр не применима

Тесты к разделу 4

(ПК-11) Вопрос № 1: В позиционных играх

1. каждый из игроков может делать по несколько ходов, причем информация о прошедшем может меняться от хода к ходу.
2. каждый из игроков может делать по несколько ходов, причем информация о прошедшем не может меняться от хода к ходу
3. не могут включаться случайные ходы.

(ПК-12) Вопрос № 2: Дерево позиционной игры имеет

1. не более одного корня и не менее одной вершины.
2. не более одного корня
3. не менее одной вершины

(ПК-11) Вопрос № 3. Классы информации должны содержать

1. вершины только одного игрока.
2. вершины нескольких игроков

(ПК-11) Вопрос № 4: Из всех вершин, составляющих класс информации

1. может выходить только одинаковое количество ветвей.
2. не может выходить одинаковое количество ветвей.

3. может выходить только пара ветвей.

4. Любая позиционная игра

(ПК-11) Вопрос № 5: Любая позиционная игра

1. может быть сведена к игре в нормальной форме.

2. не может быть сведена к игре в нормальной форме.

3. может быть сведена к игре тривиальной форме.

(ПК-12) Вопрос № 6: Игры с полной информацией

1. имеют седловую точку и решаются в чистых стратегиях.

2. не имеют седловую точку и решаются в чистых стратегиях.

3. не решаются в чистых стратегиях.

(ПК-11) Вопрос № 7: Для нормализации позиционной игры необходимо

1. перечислить все возможные стратегии каждого из игроков и определить все возможные исходы игры

2. перечислить все возможные стратегии каждого из игроков

3. определить все возможные исходы игры.

(ПК-12) Вопрос № 8. Стратегия случайного выбора

хода игрока – это

1. Смешанные стратегии

2. Оптимальная стратегия

3. Стохастическая стратегия

(ПК-12) Вопрос № 9: Теория математических моделей принятия решений в условиях неопределенности, в условиях столкновения, конфликтных ситуациях, когда принимающий решение субъект (игрок), располагает информацией лишь о множестве возможных ситуаций, в одной из которых он в действительности находится на множестве решений, которые он может принять, и о количественной мере того выигрыша, который он мог бы получить, выбрав в данной ситуации данную стратегию, это –

1. Теория игр

2. Теория систем и системный анализ

3. Теория линейного программирования

4. Динамическое программирование

(ПК-12) Вопрос №10: Совместные действия игроков с целью получения максимального выигрыша это

1. Сговор в игре

2. Конфликт в игре

3. Партия игры

Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

Комплект заданий для контрольной работы

Раздел 2. Бескоалиционные неантагонистические игры

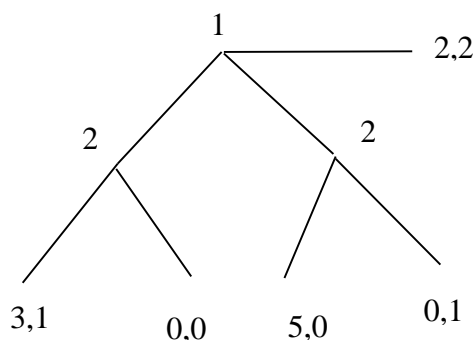
Вариант 1.

1. Что такое игра в нормальной форме? Что такое равновесие Нэша в игре в нормальной форме?

2. Бросается монета. Игрок I , не зная, выпала ли монета гербом или решеткой, выбирает одну из двух сторон монеты. Игрок II , не зная исхода бросания монеты, но зная выбор игрока I , выбирает одну из двух сторон монеты. Платежи игрока I в каждой ситуации следующие (игра антагонистическая): $\pi(\Gamma, \Gamma, \Gamma) = -2$; $\pi(\Gamma, \Gamma, P) = -1$; $\pi(\Gamma, P, \Gamma) = 3$; $\pi(\Gamma, P, P) = -4$; $\pi(P, \Gamma, \Gamma) = 6$; $\pi(P, \Gamma, P) = 2$; $\pi(P, P, \Gamma) = 2$; $\pi(P, P, P) = 6$

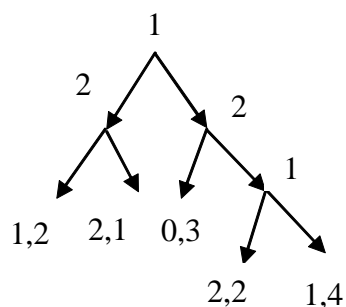
Построить развернутую и нормальную формы игры.

3. Дано описание развития конфликта в развернутой форме.



Приведите нормальную форму этой игры.

4. Дано описание игры в развернутой форме.



а) Проведите обратную индукцию и сформулируйте предположения о рациональности и информированности игроков, соответствующие каждому шагу этого процесса.

б) Выпишите соответствующую игру в нормальной форме.

в) Проведите процесс последовательного исключения доминируемых стратегий.

г) Проведите процесс последовательного исключения *строго* доминируемых стратегий с учетом возможности применения смешанных стратегий.

Вариант 2.

1. Доказать, что $\max_{x \in X} \min_{y \in Y} f(x, y) \leq \min_{y \in Y} \max_{x \in X} f(x, y)$.

2. Найти седловую точку функции $K(x, y) = 8(4xy^2 - 2x^2 - y)$, определенной на множествах $X = Y = [0, 1]$

3. Два игрока размещают некоторый объект на плоскости, то есть выбирают его координаты (x, y) . Игрок 1 находится в точке (x_1, y_1) , а игрок 2 — в точке (x_2, y_2) . Игрок 1 выбирает координату x , а игрок 2 — координату y . Каждый стремится, чтобы объект находился как можно ближе к нему. Покажите, что в этой игре у каждого игрока есть строго доминирующая стратегия.

4. Докажите, что если в некоторой игре у каждого из игроков существует строго доминирующая стратегия, то эти стратегии составляют единственное равновесие Нэша.

5. Найдите седловые точки в играх с матрицами:

а) $\begin{pmatrix} 7 & 2 & 5 & 1 \\ 2 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 10 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 4 \\ 2 & 6 & 1 & 1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \\ 2 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$;

д) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 3 \\ 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; е) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 5 \\ 3 & 2 & 4 & 3 \\ 0 & 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$; ж) $\begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 4 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; з) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix}$.

Вариант 3.

1. Найти решение в смешанных стратегиях антагонистических игр с платежными матрицами:

а) $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; б) $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & -1 \\ -4 & 2 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}$; в) $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 11 \\ 7 & 4 & 2 \end{pmatrix}$;

г) $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 8 & 5 \\ 6 & 2 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$.

2. Дана игра. Выполните доминирование по чистым и смешанным стратегиям

и решите ее: а) $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 & 0 \\ 3 & 4 & 2 & 4 \\ 4 & 2 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 5 & 3 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

3. Следующие игры решите симплекс-методом:

$$а) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$б) \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ -3 & 4 & -5 \\ 4 & -5 & 6 \end{pmatrix};$$

$$в) \begin{pmatrix} 4 & 3 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & 6 & 5 \\ 2 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix};$$

$$г) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 7 & -5 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 4 & -1 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 3 & -2 & 2 & 2 \end{pmatrix};$$

$$д) \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 3 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

Вариант 4.

$$A; B = \begin{pmatrix} 2;1 & 0;0 \\ 0;0 & 1;2 \end{pmatrix},$$

1. Пусть дана матрица игры: $A; B = \begin{pmatrix} 2;1 & 0;0 \\ 0;0 & 1;2 \end{pmatrix}$, в которой в ситуации $(i;j)$ первое число означает выигрыш первого игрока, а второе - выигрыш второго игрока. Нарисовать дерево этой игры.

2. Какие стратегии останутся при последовательном исключении строго доминируемых стратегий в данной игре в нормальной форме? Каковы равновесия Нэша (в чистых стратегиях) в приведённой ниже игре?

	L	C	R
T	2, 0	1, 1	4, 2
M	3, 4	1, 2	2, 3
B	1, 3	0, 2	3, 0

3. Найдите равновесие Нэша в смешанных стратегиях в следующей игре:

	L	R
T	2, 1	0, 2
B	1, 2	3, 0

4. Игра «Борьба за рынки». Набольшая фирма (игрок A) намерена сбывать партию товара на одном из двух рынков, контролируемых другой, более крупной фирмой (игрок B). Для этого фирма A готова сделать на одном из рынков соответствующие приготовления (например, развернуть рекламную компанию). Доминирующая на рынках фирма B может попытаться воспрепятствовать этому, приняв на одном из рынков (!) предупредительные меры. Не встречая противодействия на рынке фирма A захватывает его; при наличии препятствия – терпит поражение. Т.о. у фирмы A имеется две стратегии:

A_1 – проведение мероприятий на первом рынке

A_2 - проведение мероприятий по захвату доли на втором рынке

Стратегии фирмы B :

B_1 – вытеснение «новичка» с первого рынка;

B_2 – локализация действий «новичка» на втором рынке.

Платежные матрицы игроков: $A = \begin{pmatrix} -10 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется студенту, если:
 - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
 - при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
 - ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
 - показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;
- оценка «хорошо»:
 - даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
 - при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
 - ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.
- оценка «удовлетворительно»:
 - даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
 - на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
 - при ответах не выделялось главное;
 - ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
 - на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.
- оценка «неудовлетворительно»:
 - не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

6. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

По итогам 3 семестра проводится зачет с оценкой. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы студента на теоретические вопросы. По итогам зачета выставляется оценка.

К зачету допускаются студенты, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Матричные игры. Платежная матрица.
2. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка.
3. Решение парных конечных игр в смешанных стратегиях.
4. Геометрическая интерпретация матричной игры 2×2 .
5. Графоаналитический метод решения матричных игр $2 \times n$ и $m \times 2$.
6. Итеративный метод решения матричных игр – метод Брауна-Робинсон.
7. Моделирование реальных конфликтов конечными антагонистическими играми.
8. Неантагонистические игры. Их классификация.
9. Бескоалиционная игра n лиц. Биматричные игры. Примеры игр.
10. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх.
11. Ситуации равновесия по Нэшу.
12. Оптимальность по Парето.
13. Смешанное расширение бескоалиционной игры.
14. Решение статических бескоалиционных игр с конечными множествами стратегий сторон.
15. Моделирование реальных конфликтов бескоалиционными играми.
16. Арбитражные схемы. Классические кооперативные игры.
17. Принцип оптимальности в форме S -ядра и вектора Шепли.
18. Решение кооперативных игр на основе характеристической функции, на основе вычисления S -ядра и вектора Шепли.
19. Моделирование реальных конфликтов кооперативными играми.
20. Математические модели конфликтов, учитывающие динамику. Конечногошаговые игры с полной информацией.
21. Иерархические игры.
22. Нахождение наилучших гарантированных результатов и оптимальных стратегий стороны-лидера по принципу Штакельбергера и Гермейера.

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется студенту, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;

- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.
 - оценка «удовлетворительно»:
- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
 - на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
 - при ответах не выделялось главное;
 - ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
 - на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.
- оценка «неудовлетворительно»:
 - не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым «удовлетворительно».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губко М.В., Новиков Д.А.- Электрон.текстовые данные.- С.: Ай Пи Эр Медиа, 2012.- 138с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8480>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Гуц, А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуц А.К., Вахний Т.В.— Электрон.текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24947>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Конюховский, П.В. Теория игр [Текст]: учеб.для бакалавров/ П.В. Конюховский, А.С. Малова.- М.: Юрайт, 2013.- 252 с.
5. Лемешко, Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лемешко Б.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45446>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Салмина, Н.Ю. Теория игр. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Салмина Н.Ю.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 92 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13870>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Теория игр в экономике (практикум с решением задач) [Текст]: учеб.пособие/ Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко; под ред. Л.Г. Лабскера.- 3-е изд., перераб.- М.: КНОРУС, 2014.- 264 с.

Дополнительная литература:

1. Алехин, В.В. Эконометрика: теория игр в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алехин В.В.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47196>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами [Электронный ресурс]/ Губко М.В., Новиков Д.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: СИНТЕГ, 2005.— 138 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/8480>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костевич Л.С., Лапко А.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2008.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. ООО «Ай Пи Эр Медиа». Контракт №1801/16 от 01.07.2016г. на 5000 (пять тысяч) доступов

ТЕМИРБУЛАТОВ ПИЛЯЛ ИСХАКОВИЧ
БОРЛАКОВА АМИНА ХИСАЕВНА

ТЕОРИЯ ИГР

Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса направления
подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Печатается в редакции авторов

Корректор

Редактор

Сдано в набор

Формат 60x84/16

Бумага офсетная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л.

Заказ №

Тираж

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском
центре СевКавГГТА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36