


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись) _____
«» _____ 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория игр и случайных процессов»

По направлению подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Цифровые технологии в экономике

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория игр и случайных процессов» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (профиль «Цифровые технологии в экономике») – 26 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория игр и случайных процессов» разработана в соответствии федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., № 662 от 19.07.2022 г. и № 208 от 27.02.2023 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель Кузнецова Е.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение теоретических знаний по основным методам и технологиям разработки компьютерных игр, умений и навыков в реализации игровых проектов, изучение и применение соответствующих инструментальных средств.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение фундаментальных понятий, связанных с моделями, методами и жанрами компьютерных игр, их классификацией и психологическими аспектами;
- освоение игровых ресурсов и редакторов для создания игровых приложений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория игр и случайных процессов» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Курс основывается на базе дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина является основой для изучения следующих дисциплин: «Социология», «Моделирование бизнес-процессов», «Теория риска и моделирование рисков ситуаций».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи; анализировать альтернативные варианты для достижения результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p>

	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть: навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	12
Лекции	34	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>индивидуальные задания</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	57	96
Форма аттестации	зачёт	зачёт

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия теории игр и решение матричных игр. Статистические игры

Тема 1. Предмет и основные понятия теории игр

Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия. Понятие игры, ее отличие от реального конфликта. Понятия игроки, партия игры, ход и стратегия игрока. Понятие сознательных и случайных ходов. Оптимальная стратегия игрока. Цель теории игр. Недостатки теории игр.

Классификация игр: игры конечные и бесконечные, вероятностные и детерминированные, антагонистические, статистические, матричные, позиционные. Понятие «природа».

Тема 2. Матричные игры двух игроков с нулевой суммой

Понятия платежной матрицы, платежа, цены игры. Максимальная и минимаксная стратегии. Нижняя и верхняя цены игры. Принцип минимакса. Седловая точка в стратегии минимакса. Чистая цена игры. Решение игры в чистых стратегиях.

Смешанные стратегии. Решение матричной игры 2×2 в смешанных стратегиях. Определение вероятностей чистых стратегий в смешанной и чистой цены игры. Неустойчивые и устойчивые (равновесные по Нэшу) ситуации. Доминирующие стратегии. Исключение доминируемых и дублирующих стратегий.

Свертывание критериев методом аддитивной оптимизации. Нормализация критериев. Принципы максимальной эффективности и минимальных потерь нормализованных критериев.

Принцип решения матричной игры в смешанных стратегиях методом Брауна-Робинсон. Достоинства и недостатки метода. Решение матричной игры методом Брауна-Робинсон с помощью электронных таблиц.

Сведение матричной игры к задаче линейного программирования и ее решение с помощью инструмента электронных таблиц Поиск решения.

Тема 3. Статистические игры

Понятие о статистических играх. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий наибольшего ожидаемого выигрыша Лапласа. Максиминный и минимаксный критерии Вальда (ММ-критерий). Критерии Сэвиджа и Гурвица.

Принятие решений в условиях риска. Критерии максимального математического ожидания выигрыша Байеса, Ходжа-Лемана, Гермейера и особенности их применения.

Раздел 2. Кооперативные и позиционные игры

Тема 4. Кооперативные игры

Понятие о кооперативных играх. Понятия коалиции, стратегии коалиции с математической точки зрения. Характеристические функции возможных коалиций и отдельных участников.

Понятие ядра. Принцип оптимальности в форме С-ядра, условия коллективной и индивидуальной рациональности. Принципы оптимальности в форме N-ядра. Понятие эксцесса коалиции. Принцип оптимальности в форме вектора Шепли. Аксиомы Шепли. Теорема Шепли. Расчет компонентов вектора Шепли. Понятие об НМ-решениях.

Игры, соответствующие задаче о назначениях, и их решение путем сведения к задаче линейного программирования.

Тема 5. Позиционные игры

Понятие о позиционных играх. Характеристика позиционной игры. Представление позиционной игры в виде дерева (графа) решений. Понятие о позициях, альтернативах, партиях. Основные свойства дерева игры. Нормализация позиционной игры. Рассмотрение позиционной игры на примере игры «Вступление на рынок».

Решение позиционной игры методом обратной индукции. Принцип оптимальности Беллмана. Решение задачи о строительстве среднего или малого предприятия по производству продукции.

Тема 6. Элементы теории случайных процессов

Понятия случайная величина, случайный процесс, теория случайных процессов. Классификация случайных процессов и их характеристики. Понятие об автокорреляционной функции случайного процесса. Понятие о графе состояний. Разновидности графов. Понятие о вероятности состояний и финальных вероятностях состояний системы.

Понятие марковского случайного процесса. Определение вероятности нахождения системы на каждом шаге для однородной цепи Маркова. Условия существования стационарного режима для цепи Маркова. Методика определения финальных вероятностей для цепи Маркова. Описание марковского процесса с дискретными состояниями и непрерывным временем. Правило составления уравнений Колмогорова.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Предмет и основные понятия теории игр. Классификация теоретико-игровых моделей. Понятие «природа»	2	1
2.	Решение матричной игры 2×2 в чистых и смешанных стратегиях	2	
3.	Решение матричной игры в смешанных стратегиях методом Брауна-Робинсон	2	
4.	Свертывание критериев методом аддитивной оптимизации. Нормализация критериев	2	1
5.	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования и ее решение с помощью электронных таблиц	2	
6.	Понятие о статистических играх. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий наибольшего ожидаемого выигрыша Лапласа	2	1
7.	Максиминный и минимаксный критерии Вальда (ММ-критерий). Критерии Сэвиджа и Гурвица	2	
8.	Принятие решений в условиях риска. Критерии Байеса, Ходжа-Лемана, Гермейера и особенности их применения	2	0,5
9.	Понятие о кооперативных играх. Характеристические функции возможных коалиций и отдельных участников. Понятие ядра. Принцип оптимальности в форме С-ядра	2	1
10.	Принципы оптимальности в форме N-ядра и вектора Шепли	2	
11.	Понятие о позиционных играх. Представление позиционной игры в виде дерева решений. Основные свойства дерева игры	2	1
12.	Решение позиционной игры методом обратной индукции. Принцип оптимальности Беллмана	2	
13.	Понятия случайная величина, случайный процесс, теория случайных процессов. Классификация случайных процессов и их характеристики	2	0,5
14.	Понятие о вероятности состояний и финальных вероятностях состояний системы	2	1
15.	Понятие марковского случайного процесса. Определение вероятности нахождения системы на каждом шаге для однородной цепи Маркова	2	
16.	Условия существования стационарного режима для цепи Маркова. Методика определения финальных вероятностей для цепи Маркова	2	1
17.	Описание марковского процесса с дискретными состояниями и непрерывным временем. Правило составления уравнений Колмогорова	2	
Итого:		34	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Решение матричной игры в чистых и смешанных стратегиях	2	0,5
2.	Решение матричной игры методом Брауна-Робинсон	2	0,5
3.	Решение матричной игры путем сведения к задаче линейного программирования	2	0,5
4.	Решение статистической игры в условиях полной неопределенности и при наличии вероятностей о состояниях природы	2	0,5
5.	Определение N -ядра и цены Шепли для кооперативной игры	2	0,5
6.	Позиционные игры	2	0,5
7.	Определение распределения вероятностей системы на каждом шаге для цепи Маркова	2	0,5
8.	Определение финальных вероятностей для цепи Маркова	3	0,5
Итого:		17	4

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объём часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Предмет и основные понятия теории игр	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	7	10
2.	Матричные игры двух игроков с нулевой суммой	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	20
3.	Статистические игры	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	9	16
4.	Кооперативные игры	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	9	16
5.	Позиционные игры	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	14
6.	Элементы теории случайных процессов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	20
Итого:			57	96

4.6. Курсовые работы/проекты

Согласно учебному плану, курсовой проект (работа) по данной дисциплине не предусмотрен.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов активных и интерактивных образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы, постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса, и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счёт объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путём конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Костевич, Л. С. Исследование операций. Теория игр: учебное пособие / Л. С. Костевич, А. А. Лапко. — Минск: Вышэйшая школа, 2008. — 368 с.

2. Лепило, Н. Н. Теория игр: учеб. пособие / Н.Н. Лепило. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. — 132 с.

3. Прокофьева, С. И. Основы теории игр: учебное пособие / С. И. Прокофьева, Э. Е. Пак, Е. К. Ершов. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с.

б) дополнительная литература:

1. Гадельшина, Г. А. Введение в теорию игр: учебное пособие / Г. А. Гадельшина, А. Е. Упшинская, И. С. Владимирова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 112 с.

2. Дубров, А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: учеб. пособие / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева; под ред. Б.А.Лагоши.— М.: Финансы и статистика, 2000.— 176 с.

3. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций: конспект лекций / Б. Ю. Лемешко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 167 с.

4. Методические указания и контрольные задания по дисциплине Теория игр / составители Д. Б. Демин. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 68 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>

3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>

4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>

6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>

4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Теория игр и случайных процессов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: учебный компьютерный класс, имеющий рабочие места студентов, оснащённые компьютерами с доступом в Интернет, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), бесплатное программное обеспечение.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащённое компьютером с доступом в Интернет. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства, наборы слайдов, демонстрационные приборы, при необходимости – средства мониторинга и пр.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

**8. Оценочные средства по учебной дисциплине
Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Теория игр и случайных процессов»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта;</p>	Тема 1 – Тема 6	4

			методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией		
2	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Тема 1 – Тема 6	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
1.	УК-2	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3.	<p>Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи; анализировать альтернативные варианты для достижения результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>	Тема 1 – 6	Практические работы, промежуточный контроль (зачёт)
2.	ОПК-1	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.	<p>Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования</p> <p>Уметь: решать</p>	Тема 1 – 6	Практические работы, промежуточный контроль (зачёт)

			стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть: навыками решения профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования		
--	--	--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Теория игр и случайных процессов»**

**Перечень вопросов для проведения собеседования
(устный или письменный опрос)**

1. Предмет теории игр. Классификация игр.
2. Основные определения теории игр.
3. Матрица выигрышей (платежная матрица, матрица игры).
4. Уменьшение порядка платёжной матрицы.
5. Конечная игра двух лиц с нулевой суммой. Определение. Верхняя и нижняя цены игры. Седловая точка.
6. Примеры решения матричной игры в чистых стратегиях.
7. Смешанные стратегии в матричных играх.
8. Понятие о матричных играх со смешанным расширением.
9. Геометрическая интерпретация игровых задач.
10. Решение матричных игр в смешанных стратегиях методами линейного программирования.
11. Применение матричных игр в маркетинговых исследованиях.
12. Понятие игры с природой.
13. Принятие решений в условиях неопределенности.
14. Принятие решений в условиях риска.
15. Игры с природой. Критерии Байеса и Лапласа.
16. Максимальный критерий Вальда.
17. Позиционные игры.
18. Нормализация позиционных игр.
19. Позиционные игры со случайным фактором.
20. Анализ и решение задач с помощью дерева решений.
21. Принцип оптимальности Беллмана.
22. Понятия случайная величина, случайный процесс, теория случайных процессов.
23. Понятие об автокорреляционной функции случайного процесса.
24. Понятие о вероятности состояний и финальных вероятностях состояний системы.
25. Понятие марковского случайного процесса.
26. Методика определения финальных вероятностей для цепи Маркова.
27. Правило составления уравнений Колмогорова.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
собеседование «устный или письменный опрос»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)

3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа

Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля

ВАРИАНТ 1

Задание 1

На базе торговой организации имеется 3 сорта слив. В магазин должны быть завезены один или несколько сортов слив. Если сливы j -го сорта будут пользоваться спросом, то магазин от их реализации получит прибыль P_j , а если нет, то убыток магазина от порчи слив составит lj . Составить матрицу игры, считая магазин первым игроком, а потребительский спрос — вторым.

Задание 2

Редуцировать игру к простейшему виду, найти оптимальные стратегии и цену игры:

$$\begin{pmatrix} 4 & 7 & 10 & 4 & 4 \\ 9 & 6 & 9 & 8 & 3 \\ 2 & 9 & 6 & 7 & 5 \\ 7 & 5 & 8 & 10 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задание 3

Для симметричной игры с матрицей A найти оптимальные стратегии игроков, применяя метод Лагранжа:

$$\begin{pmatrix} 0 & 6 & -1 \\ -6 & 0 & 5 \\ 1 & -5 & 0 \end{pmatrix}.$$

ВАРИАНТ 2

Задание 1

Два игрока имеют по N рублей ($N \geq 106$) и один предмет антиквариата на двоих стоимостью C , который они хотят поделить с помощью игры. Для этого каждый игрок делает заявку в запечатанном конверте, который передается нотариусу. Каждый из игроков волен предложить другому за предмет 1000, 10000, 100000 или 1 млн. рублей. Предложивший бóльшую сумму получает предмет и платит эту сумму другому игроку. Если же оба игрока предлагают одинаковую сумму, предмет разыгрывается путем бросания монеты. Ожидаемая доля каждого в предмете в этом случае составит $C/2$. Составить матрицу игры.

Задание 2

Редуцировать игру к простейшему виду, найти оптимальные стратегии и цену игры:

$$\begin{pmatrix} 6 & 9 & 2 & 8 & 2 \\ 6 & 6 & 2 & 5 & 1 \\ 2 & 4 & 3 & 10 & 3 \\ 4 & 0 & 4 & 9 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 3

Для симметричной игры с матрицей A найти оптимальные стратегии игроков, применяя метод Лагранжа:

$$\begin{pmatrix} 0 & -3 & 7 \\ 3 & 0 & -9 \\ -7 & 9 & 0 \end{pmatrix}.$$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Тестовое задание

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. 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.

17. 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.

18. 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.

19. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- а) целиком строки.
- б) отдельные числа.
- в) подматрицы меньших размеров.

20. 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.

21. График нижней огибающей для графического метода решения игр $2*m$ представляет собой в общем случае:

- а) ломаную.
- б) прямую.
- в) параболу.

22. Если в антагонистической игре на отрезке $[0;1] \times [0;1]$ 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.

23. Чем можно задать матричную игру:

- а) одной матрицей.
- б) двумя матрицами.
- в) ценой игры.

24. В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:

- а) число.
- б) множество.
- в) вектор, или упорядоченное множество.
- г) функция.

25. В матричной игре 2×2 две компоненты смешанной стратегии игрока:

- а) определяют значения друг друга.
- б) независимы.

26. Биматричная игра может быть определена:

- а) двумя матрицами только с положительными элементами.
- б) двумя произвольными матрицами.
- в) одной матрицей.

27. В матричной игре элемент a_{ij} 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.

28. Элемент матрицы a_{ij} 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.

29. В биматричной игре размерности 3×3 ситуаций равновесия бывает:

- а) не более 3.
- б) не менее 6.
- в) не более 9.

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.

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	б	16	а
2	а	17	а
3	б	18	а
4	г	19	а
5	а	20	в
6	б	21	а
7	в	22	а
8	а	23	а
9	б	24	в
10	б	25	а
11	в	26	б
12	б	27	а
13	в	28	а
14	б	29	в
15	б	30	в

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестовое задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тестовое задание выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Тестовое задание выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Тестовое задание выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Тестовое задание выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

1. Что такое теория игр?
2. Что такое игра в теории игр?
3. Игровые модели, их назначение и характеристика.
4. Что такое цена игры?
5. Седловая точка и ее характеристика.
6. Максиминная стратегия и ее характеристика.
7. Минимаксная стратегия и ее характеристика.
8. Что такое принцип минимакса?
9. Что такое чистая цена игры?

10. Что такое нижняя и верхняя цена игры?
11. Какие стратегии называются чистыми?
12. Какие стратегии называются смешанными?
13. Что такое цена игры для смешанных стратегий?
14. Что такое равновесие по Нэшу?
15. Что такое платежная матрица?
16. Доминируемые стратегии и их характеристика.
17. В чем суть нормализации критериев?
18. Метод Брауна-Робинсон, его преимущества и недостатки.
19. Решение матричной игры путем сведения к задаче линейного программирования.
20. Что такое «природа» в теории игр?
21. Характеристика статистической игры.
22. Какие критерии применяются для выбора оптимальной стратегии в условиях полной неопределенности?
23. Какие критерии применяются для выбора оптимальной стратегии в условиях риска?
24. Что такое риск при принятии решений в условиях неопределенности?
25. Что характерно для критерия Лапласа?
26. Что характерно для критерия Вальда?
27. Что характерно для критерия Сэвиджа?
28. Что характерно для критерия Гурвица?
29. Что характерно для критерия Байеса?
30. Когда целесообразно использовать критерий Байеса?
31. Что характерно для критерия Ходжа-Лемана?
32. Что характерно для критерия Гермейера?
33. Какая игра называется кооперативной?
34. Понятие характеристической функции.
35. Какая игра называется существенной?
36. Понятие ядра в теории кооперативных игр.
37. Что такое S -ядро в теории кооперативных игр?
38. Каково условие индивидуальной рациональности в теории кооперативных игр?
39. Каково условие коллективной рациональности в теории кооперативных игр?
40. Принцип оптимальности в форме N -ядра.
41. Каким методом целесообразно находить N -ядро кооперативной игры?
42. Принцип оптимальности в форме вектора Шепли.
43. Аксиомы Шепли.
44. Теорема Шепли.
45. НМ-решения.
46. Суть задачи о назначениях и ее решение с помощью инструмента электронных таблиц
Поиск решения.
47. Какая игра называется позиционной?
48. Характеристика позиционной игры и ее представление.
49. Правила описания дерева игры.
50. Что такое нормализация позиционной игры?
51. В чем суть метода обратной индукции?
52. Каким методом целесообразно решать позиционную игру?
53. Какие случайные процессы называются детерминированными?
54. Какие случайные процессы называются стохастическими?
55. Что такое сечение случайного процесса?

56. Каковы основные разновидности графов состояний?
 57. Какое подмножество состояний называется изолированным, замкнутым, эргодическим, транзитивным?
 58. Какая цепь Маркова называется однородной?
 59. Характеристика стационарного режима цепи Маркова.
 60. Условия существования стационарного режима для цепи Маркова.
 61. По какому правилу составляются уравнения Колмогорова?
 62. Что представляют собой уравнения Колмогорова?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации (зачёт)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			