

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«Московский государственный гуманитарно-экономический университет»

Факультет Прикладной математики и информатики

Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. Проректора по учебно-  
методической работе  
Хакимов Р.М.



« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ТЕОРИЯ ИГР**

образовательная программа направления подготовки  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Б1.О.29 «Дисциплины (модули)», Обязательная часть

**Профиль подготовки**

Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 3

Москва

2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры Информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Ахмедов Р.Э. «30» августа 2021 г.

Ф.И.О. Дата

**Рецензент:** МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность



Нуцубидзе Д.В.

«30» августа 2021 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 2 от «30» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ

  
подпись

Митрофанов Е.П.  
Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.  
Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник  
учебного отдела

«30» августа 2021 г.

Дата

  
подпись

И.Г.Дмитриева

Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ПМИИ

«30» августа 2021 г.

Дата

  
подпись

Е.В. Петрунина

Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заведующая библиотекой

«30» августа 2021 г.

Дата

  
подпись

В.А. Ахтырская

Ф.И.О.

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

**Цели:** дать представление о методах, необходимых при моделировании процесса выработки оптимального решения в конфликтных ситуациях. Изучение курса включает освоение следующих вопросов:

- каким образом в формальной модели задачи отражаются основные моменты, присущие выбору поведения конфликтующих сторон;
- каким образом обеспечивается устойчивость выбора;
- как сочетается устойчивость выбора с выгодностью результатов для каждой из сторон.

В процессе изучения демонстрируется математическое единство моделей выбора решения, имеющих различную содержательную интерпретацию (задачи планирования типа линейных программ и задачи выбора при противоположных интересах, типа матричных игр и др.).

**Задачи:** научить использовать основные принципы, связанные с принятием оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, а также в неопределенных ситуациях; привить навыки составления формальных игровых моделей задачи экономического и управленческого характера; выработать умение применять полученные теоретические знания на практике и анализировать полученные результаты.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

*Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:*

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ОПК-3.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знает основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа. ПК-2.2. Умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов. ПК-2.3. Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Учебная дисциплина «Теория игр» относится к обязательной части блока Б.1. Изучение учебной дисциплины «Теория игр» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих курсов: алгебры и геометрии и математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

Изучение учебной дисциплины «Теория игр» необходимо для освоения таких дисциплин, как: Методы оптимизации, исследование операций, математическое моделирование, теория принятия решений, нейронные сети.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Теория игр» составляет 3 з.е./ 108 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов
	Очная форма	2 курс 4 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	18	18
Практические занятия	28	28
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	<b>60</b>	<b>60</b>
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	2	2
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	<b>108/3</b>	

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
<b>Раздел 1. Математическая модель операции и общие принципы выбора решения.</b>			
1.	Тема 1.1 Математическая модель задачи выбора решения.	Принятие решений как существенная сторона целенаправленной деятельности. Искусство и наука принятия решений. Оперирующая сторона и ее стратегии. Зависимость исхода операции от действий нескольких сторон и неуправляемых операторов (состояний природы). Интересы сторон. Бинарные отношения как средство описания предпочтительности исходов. Критерии эффективности сторон. Формализация задачи.	ОПК-3 ПК-2
2.	Тема 1.2. Общие принципы выбора стратегий.	Связь возможности оценки стратегии с информированностью сторон. Оценка стратегий в условиях неопределенности. Принцип	ОПК-3 ПК-2

		гарантированного результата. Зависимость интересов сторон от принципа оценки стратегий. Вероятностная модель для состояний природы.	
<b>Раздел 2. Принятие решений в антагонистических конфликтах.</b>			
3.	Тема 2.1. Матричные игровые задачи.	Антагонистические конфликты. Составление модели игры. Платежная матрица. Седловая точка матрицы. Примеры игр с седловыми точками в матрицах и без седловых точек. Сокращение размерности игровой задачи. Решение игр в чистых стратегиях. Максимальные стратегии. Равновесная ситуация. Верхняя и нижняя цена игры.	ОПК-3 ПК-2
4	Тема 2.2. Методы решения матричных игр.	Введение случайного выбора как расширение понятия стратегии. Смешанные стратегии. Оптимальный выбор. Аналитические и графические методы решения игр $2 \times n$ и $m \times 2$ . Понятие равновесия по Нэшу. Свойства активных стратегий. Случай бесконечного множества оптимальных стратегий. Метод Крамера и метод обратной матрицы решения игр специального вида.	ОПК-3 ПК-2
5.	Тема 2.3 Применение методов линейного программирования для решения игровых задач.	Прямая и двойственная задачи с ограничениями типа неравенств и теорема двойственности – формулировка и интерпретация. Задача выбора плана производства при возможной закупке недостающего сырья и продаже излишков сырья. Связь решения матричной игры с решением линейной программы, имеющей ту же матрицу, единичные затраты ресурсов и единичные цены на продукцию. Прямой и двойственный симплекс-метод для нахождения решения матричной игры.	ОПК-3 ПК-2
<b>Раздел 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях.</b>			
6.	Тема 3.1. Элементы теории статистических решений.	Оценка состояний природы. Особенности теории статистических решений. Платежная матрица и матрица рисков. Стратегии статистика. Отношения доминирования в чистых стратегиях.	ОПК-3 ПК-2
7.	Тема 3.2. Принятие решений в условиях риска.	Критерий Байеса оптимальности стратегий относительно выигрышей и относительно рисков. Взаимно дублирующие стратегии. Критерий Лапласа. Критерии относительных значений вероятности состояний природы.	ОПК-3 ПК-2

		Критерии максимальной вероятности. Показатели эффективности стратегий относительно выигрышей и неэффективности относительно рисков. Геометрическая интерпретация для игр $2 \times n$ .	
8.	Тема 3.3. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.	Критерий Вальда оптимальности чистых стратегий. Критерий минимаксного риска Сэвиджа. Обобщение на случай смешанных стратегий. Геометрический и аналитический методы нахождения оптимальных стратегий. Показатели эффективности и неэффективности смешанных стратегий. Максимальный и минимальный критерии оптимальности. Критерий произведений. Решение игр с природой $2 \times 2$ . Критерий Гурвица как обобщение критериев крайнего оптимизма и крайнего пессимизма.	ОПК-3 ПК-2
<b>Раздел 4. Принятие решений в неантагонистических конфликтах.</b>			
9.	Тема 4.1. Биматричные игровые задачи.	Бескоалиционные игры. Примеры биматричных игр. Критерии эффективности. Ситуации равновесия. Теорема Нэша. Отношения доминирования.	ОПК-3 ПК-2
10.	Тема 4.2. Методы решения биматричных игр.	Графический метод решения задач $2 \times 2$ . Аналитический метод решения задач общего вида. Алгоритм Лемке-Хоусона. Проверка условий равновесия.	ОПК-3 ПК-2
<b>Раздел 5. Многошаговые процессы принятия решений.</b>			
11.	Тема 5.1. Модель игры в позиционной форме.	Последовательное принятие решений. Модель игры в позиционной форме. Состояния игры. Полная и неполная информированность сторон.	ОПК-3 ПК-2
12.	Тема 5.2. Решение позиционных игр.	Нормализация позиционных игр. Составление дерева игры и информационного множества. Схема сведения позиционной игры к матричной или биматричной в зависимости от состояния информации.	ОПК-3 ПК-2

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Математическая модель операции и общие принципы выбора решения	2	4	10	16	Наблюдения, контрольная работа, опрос
2.	Принятие решений в антагонистических конфликтах	4	6	10	20	Наблюдения, контрольная работа, опрос

3.	Принятие решений в неопределенных ситуациях	4	6	14	24	Наблюдения, контрольная работа, опрос
4.	Принятие решений в неантагонистических конфликтах.	4	6	14	24	Наблюдения, контрольная работа, опрос, расчетно-графическое задание
5.	Многошаговые процессы принятия решений	4	6	12	22	Наблюдения, контрольная работа, опрос, коллоквиум
Зачет			2		2	
Итого:		18	30	60	108	

#### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3 семестре
3 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Математическая модель операции и общие принципы выбора решения.		
1.	Математическая модель задачи выбора решения.	2
2.	Общие принципы выбора стратегий.	
РАЗДЕЛ 2. Принятие решений в антагонистических конфликтах.		
1.	Матричные игровые задачи	4
2.	Методы решения матричных игр.	
3.	Применение методов линейного программирования для решения игровых задач.	
РАЗДЕЛ 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях.		
1.	Элементы теории статистических решений.	4
2.	Принятие решений в условиях риска.	
3.	Критерии принятия решений в условиях неопределенности.	
РАЗДЕЛ 4. Принятие решений в неантагонистических конфликтах.		
1.	Биматричные игровые задачи.	2
2.	Методы решения биматричных игр.	2
РАЗДЕЛ 5. Многошаговые процессы принятия решений.		
1.	Позиционные игры.	2
2.	Решение позиционных игр.	2

#### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем практических занятий	Кол-во часов в 3 семестре
4 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Математическая модель операции и общие принципы выбора решения.		
1.	Зависимость исхода операции от действий нескольких сторон.	4
2.	Критерии эффективности сторон.	
3.	Вероятностная модель для состояний природы.	
4.	Роль информации в выборе оценок стратегий.	
РАЗДЕЛ 2. Принятие решений в антагонистических конфликтах.		
1.	Анализ ситуации равновесия	6

2.	Сокращение размерности игры	
3.	Графический метод решения игр	
4.	Свойства активных стратегий	
5.	Задача производственного планирования	
РАЗДЕЛ 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях.		
1.	Отношения доминирования в играх с природой	6
2.	Критерии оптимальности относительно выигрышей и относительно рисков	
3.	Критерии максимальной вероятности	
4.	Критерий минимаксного риска	
РАЗДЕЛ 4. Принятие решений в неантагонистических конфликтах.		
1.	Аналитический метод решения	2
2.	Графический метод решения	2
3.	Критерии эффективности в неантагонистических конфликтах	2
РАЗДЕЛ 5. Многошаговые процессы принятия решений.		
1.	Нормализация позиционной игры	2
2.	Анализ задачи планирования производства	2
3.	Решение позиционных игр с различным состоянием информации	2

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Математическая модель операции и общие принципы выбора решения.	Бинарные отношения для описания предпочтительности исходов	5	ОПК-3 ПК-2	Опрос
		Составление формальной модели задачи	5		
2.	Принятие решений в антагонистических конфликтах.	Метод Крамера и обратной матрицы	3	ОПК-3 ПК-2	Опрос
		Бесконечное множество оптимальных стратегий	3		
		Равновесие по Нэшу	4		
3.	Принятие решений в неопределенных ситуациях.	Геометрическая интерпретация критериев оптимальности	4	ОПК-3 ПК-2	Опрос
		Обобщение на случай смешанных стратегий	4		
		Свойства решений задач оптимизации	6		
4.	Принятие решений в неантагонистических конфликтах.	Анализ биматричных игр при различных критериях эффективности	8	ОПК-3 ПК-2	Опрос
		Алгоритм Лемке-Хоусона	6		
5.	Многошаговые процессы принятия решений.	Дерево игры и информационные множества	6	ОПК-3 ПК-2	Опрос



		Анализ задачи «погоня за конкурентом»	6		
--	--	---------------------------------------	---	--	--

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 5.1 Перечень основной литературы

1. Элементы теории игр и нелинейного программирования: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. / Литвин Д.Б., Мелешко С.В., Мамаев И.И. - Ставрополь: Сервисшкола, 2017. - 84 с.: ISBN - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977009>

2. Теория игр и ее экономические приложения : учеб. пособие / А.В. Сигал. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 418 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5b4462825d3c38.99437329](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b4462825d3c38.99437329). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967152>

#### 5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432944>

2. Шагин, В. Л. Теория игр : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03263-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432975>

3. Конюховский, П. В. Теория игр + CD : учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 252 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-4220-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426159>

### **5.3 Программное обеспечение**

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2007 или более поздних версий).
3. Web-браузер Edge, Mozilla Firefox или Google Chrome
4. ПО для вывода на экран для проектора
5. Платформа Java.
6. Сетевой симулятор JavaNetSim.
7. Менеджер виртуальных машин VMware Player или VirtualBox.

### **5.2. Электронные ресурсы**

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	Мультимедиа
2	Компьютерный класс	Мультимедиа

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
<b>ЗНАТЬ</b>		
1	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования, основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале.</p> <p>Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание основных теорем и формул математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.</p>
<b>УМЕТЬ</b>		
2	<p>Студент испытывает затруднения в ходе решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Студент непоследовательно применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности.</p> <p>Студент не умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.</p>	<p>Студент умеет анализировать элементы, устанавливая связи между ними.</p> <p>Студент умеет самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, а также применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности.</p> <p>Студент умеет использовать основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.</p>
<b>ВЛАДЕТЬ</b>		
3	<p>Студент не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий, а также методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией изученной дисциплины. Владеет знаниями всего изученного материала, навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий, а также методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.</p>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся — не предусмотрены.

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

- Входное тестирование – не предусмотрено
- Текущий контроль – опрос, контрольные, расчетно-графические работы, наблюдения, коллоквиум.
- Промежуточная аттестация – зачет.

### 9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены

### 9.3. Курсовая работа

Не предусмотрено

### 9.4. Вопросы к зачету

1. Составление игровой модели задачи в матричной форме.
2. Функция выигрышей. Игры с противоположными интересами.
3. Вероятностная модель для описания состояний природы. Случайный и личный ходы игрока.
4. Цель игры. Оптимальные стратегии игроков.
5. Матричная игра. Платежная матрица.
6. Минимаксная и максиминная стратегии в матричной игре.
7. Сокращение размерности игровой задачи. Доминирующие стратегии.
8. Верхняя и нижняя цена игры. Условие существования седловой точки в матричной игре.
9. Чистые стратегии. Значение цены игры.
10. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Принцип максимина.
11. Смешанные стратегии. Определение среднего выигрыша.
12. Условие оптимальности смешанных стратегий.
13. Понятие активных стратегий. Теорема об активных стратегиях.
14. Метод Крамера для решения матричных игр специального вида.
15. Сведение матричных игр к паре двойственных задач линейного программирования.
16. Лемма о стратегической эквивалентности двух игр.
17. Методы линейного программирования в задаче об оптимальном распределении ресурсов.
18. Модель игры в матричной форме. Платежная матрица.
19. Игры с противоположными интересами.
20. Максимин и минимакс. Принцип гарантированного выигрыша в матричной игре.
21. Игры с седловой точкой. Цена игры. Чистые стратегии.
22. Роль случайного фактора в выборе наиболее выгодных стратегий. Смешанные стратегии в матричной игре.
23. Векторно-матричная форма записи ожидаемого выигрыша.
24. Активные стратегии и их свойства. Оптимальные стратегии.

25. Аналитический метод решения игр  $2 \times 2$ .
26. Графический метод решения матричных игр.
27. Свойства решений задач линейного программирования с двумя переменными.
28. Совпадение множеств оптимальных смешанных стратегий двух игр, матрицы которых связаны линейным преобразованием. Лемма о масштабе.
29. Применение методов линейного программирования к матричным играм.
30. Отношения доминирования и дублирования чистых стратегий.
31. Особенности принятия статистических решений.
32. Матрица выигрышей в игре с природой. Чистые стратегии.
33. Матрица рисков в игре с «природой». Нахождение средних рисков.
34. Применение ЗЛП к задаче об оптимальном распределении ресурсов.
35. Критерии выбора оптимальных чистых стратегий при известных состояниях «природы».
36. Критерии крайнего пессимизма (Вальда и Сэвиджа).
37. Критерий Гурвица как обобщение критериев крайнего оптимизма и пессимизма.
38. Задача планирования эксперимента в заранее неясных условиях.
39. «Идеальный» и «неидеальный» эксперимент. Оценка вероятностей состояний природы.
40. Анализ целесообразности проведения эксперимента на основании значений средних рисков.
41. Оценка апостериорных вероятностей состояний природы для «неидеального» эксперимента.
42. Переоценка выигрышей и рисков с учетом исходов.
43. Неантагонистические конфликты. Бескоалиционная игра, ее характеристики.
44. Критерии эффективности в биматричных играх.
45. Ситуации равновесия в биматричных играх. Теорема Нэша.
46. Отношения доминирования в биматричных играх. Алгоритм упрощения при различных критериях.
47. Система условий равновесия смешанных стратегий в биматричной игре  $2 \times 2$ .
48. Графическое определение равновесных ситуаций для каждого игрока.
49. Количество решений неантагонистического конфликта в зависимости от параметров задачи.
50. Модели процессов последовательного принятия решений. Состояния игры, информационное множество. Дерево игры.
51. Позиционные игры с полной и неполной информацией.
52. Схема нормализации позиционной игры. Чистые стратегии.
53. Позиционные игры со случайными ходами.
54. Алгоритм решения позиционных игр в случае неполной информированности сторон.
55. Анализ оптимальности стратегий в позиционных играх по различным критериям.

#### 9.5. Вопросы к экзамену – нет.

#### 9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Устный опрос	1,2,3,4,5	ОПК-3, ПК-2

