

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)  
**Кафедра «Системный анализ в экономике»**  
**Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

28 ноября 2023 г.

**Звягин Л.С.**

**ТЕОРИЯ ИГР**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.03.01 Экономика  
ОП Экономика и финансы,  
профиль Финансы и банковское дело

*Рекомендовано Ученым советом факультета  
информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол № 38 от 23 ноября 2023 г.)*

*Одобрено кафедрой «Системный анализ в экономике»  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол № 03 от 15 ноября 2023 г.)*

Москва 2023

## Содержание

1. Наименование дисциплины.....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию).....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	28
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	28
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	29
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	30
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	30

## 1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Теория игр»

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	<p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p> <p>2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по</p>	<p>Знать: Методы сбора, обработку и статистический анализ данных.</p> <p>Уметь: Проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p> <p>Знать: Математические постановки финансово-экономических задач.</p> <p>Уметь: Переходить от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>Знать: Совокупность математических методов и информационных технологий для решения конкретных задач</p> <p>Уметь: Использовать системные методы для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>Знать: Результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач.</p> <p>Уметь: Делать на основе моделей количественные и качественные выводы</p>

		принятию финансово-экономических решений.	и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.
ПКН-6	Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях	<p>1. Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений</p> <p>2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности</p>	<p>Знать: Содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта.</p> <p>Уметь: Использовать приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений</p> <p>Знать: Варианты решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: Предлагать варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности</p>
ПКП-3	Способность рассчитывать, анализировать, интерпретировать состояние и тенденции развития финансового рынка, осуществлять консультирование его участников, в том числе на основе зарубежного опыта	<p>1. Демонстрирует владение отдельными инструментами и методами финтеха для решения профессиональных задач на микро-и макроуровне, в том числе на уровне финансового рынка и отдельных его институтов.</p> <p>2. Демонстрирует понимание сущности и природы рисков денежно-кредитной и финансовой сферы.</p> <p>3. Владеет методами анализа и оценки рисков деятельности организаций, в том числе финансово-кредитных и предлагает решения по их минимизации в контексте достижения финансовой стабильности, применяет</p>	<p>Знать: инструменты и методы финтеха для решения профессиональных задач на микро-и макроуровне</p> <p>Уметь: применять инструменты финтеха на уровне финансового рынка и отдельных его институтов</p> <p>Знать: Основы теории рисков, сущность и природу их возникновения</p> <p>Уметь: распознавать природу рисков денежно-кредитной и финансовой сферы</p> <p>Знать: методы анализа и оценки рисков деятельности организаций, инструменты для минимизации потерь финансово-кредитных институтов</p> <p>Уметь: предлагать решения по минимизации рисков в контексте достижения финансовой стабильности</p>

		<p>финансовые инструменты для минимизации потерь финансово-кредитных институтов, иных организаций различных отраслей экономики, финансовых органов, публично-правовых образований.</p> <p>4. Демонстрирует знание зарубежного опыта регулирования финансово-кредитной сферы и ее институтов в целях достижения финансовой стабильности и обеспечения экономического роста.</p>	<p>Знать: иностранный опыт регулирования финансово-кредитной сферы и ее институтов</p> <p>Уметь методы регулирования финансово-кредитной сферы и ее институтов в целях достижения финансовой стабильности и обеспечения экономического роста</p>
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» относится к циклу профиля (элективный).

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 з/е, 108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
<i>Вид текущего контроля</i>	<i>Контрольная работа</i>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	

**Раздел 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.**

### **5.1. Содержание дисциплины.**

**Тема 1. Задачи принятия решения. Парные антагонистические игры: основные понятия и определения. Матрица выигрышей.**

Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Матрица выигрышей (платежная матрица, матрица игры). Чистые стратегии игроков. Соотношение между матрицами выигрышей игроков  $A$  и  $B$  в антагонистической игре. Формирование матрицы выигрышей.

**Тема 2. Максиминный и минимаксный принципы игроков. Матричные игры с седловой точкой.**

Максиминный и минимаксный принципы игроков. Показатель эффективности чистой стратегии игрока  $A$  и показатель неэффективности чистой стратегии игрока  $B$ . Максимин и минимакс. Нижняя и верхняя цена игры в чистых стратегиях. Максиминные и минимаксные стратегии.

Решение матричных игр с седловой точкой. Устойчивые и неустойчивые ситуации. Ситуации, удовлетворительные для игроков. Равновесная ситуация. Седловая точка игры (функции игры). Седловая точка матрицы игры. Свойства равнозначности и взаимозаменяемости седловых точек.

Цена игры в чистых стратегиях. Оптимальные стратегии. Полное и частное решение игры в чистых стратегиях. Соотношения между множествами оптимальных и максиминных (минимаксных) стратегий.

**Тема 3. Решение игры в смешанных стратегиях. Редуцирование игр.**

Смешанные стратегии. Определение. Геометрическая интерпретация множества смешанных стратегий. Определение функции выигрыша в смешанных стратегиях и формулы ее представления. Показатель эффективности смешанной

стратегии игрока  $A$ . Показатель неэффективности смешанной стратегии игрока  $B$ . Нижняя и верхняя цена игры в смешанных стратегиях.

Решение игры в смешанных стратегиях. Цена игры в смешанных стратегиях. Оптимальные смешанные стратегии. Полное и частное решение игры в смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр Дж. Фон Неймана. Критерии и свойства оптимальных стратегий. Геометрическая интерпретация множества оптимальных стратегий. Активные стратегии.

Редуцирование игр. Принцип доминирования. Разбиение матрицы игры на подматрицы со специальным свойством. Изоморфные и аффинные преобразования игр.

#### **Тема 4. Аналитическое и геометрическое решение игр $2 \times 2$ , $2 \times n$ , $m \times 2$ .**

Аналитическое и геометрическое решение игр  $2 \times 2$ ,  $2 \times n$ ,  $m \times 2$ .

#### **Тема 5. Точные и приближенные методы решения игр $m \times n$ (метод Шепли-Сноу и Брауна-Робинсон).**

Решение игры  $m \times n$  методом Шепли-Сноу. Решение игры  $m \times n$  приближенным методом Брауна-Робинсон. Взаимно двойственные задачи линейного программирования. Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования.

#### **Тема 6. Основные понятия игры с природой**

Математическая модель игры с природой. Показатель благоприятности состояния природы. Риск игрока, принимающего решение. Матрица рисков.

Принятие решений в условиях риска. Критерии Байеса и Лапласа относительно выигрышей и относительно рисков. Ситуации для чистых и смешанных стратегий.

Критерий относительных значений вероятностей состояний природы с учетом выигрышей и с учетом рисков.

## Тема 7. Принятие решений в условиях риска и неопределенности

Принятие решений в условиях неопределенности. Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица относительно выигрышей. Показатели пессимизма и оптимизма лица, принимающего решение.

Формализованный выбор коэффициентов обобщенного критерия Гурвица относительно выигрышей. Критерий Вальда. Максимумный критерий. Критерий Гурвица относительно выигрышей.

Критерий Вальда, максимумный критерий и критерий Гурвица относительно выигрышей для выбора оптимальных смешанных стратегий.

Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица относительно рисков. Формализованный выбор коэффициентов обобщенного критерия Гурвица относительно рисков. Критерий Сэвиджа. Миниминный критерий. Критерий Гурвица относительно рисков.

Критерий Сэвиджа, миниминный критерий и критерий Гурвица относительно рисков для выбора оптимальных смешанных стратегий.

### 5.2. Учебно – тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа* Аудиторная работа			Самостоят ельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Задачи принятия решения. Парные антагонистические игры: основные понятия и определения.	16	4	2	2	12	Дискуссия, Обсуждение
2.	Матрица выигрышей. Максиминный и минимаксный принципы игроков.	16	5	2	3	11	Дискуссия, Обсуждение

	Матричные игры с седловой точкой.						
3.	Решение игры в смешанных стратегиях. Редуцирование игр.	16	5	2	3	11	Дискуссия, обсуждение
4.	Аналитическое и геометрическое решение игр $2 \times 2$ , $2 \times n$ , $m \times 2$ .	16	4	2	2	12	Решение ситуационных задач, текущее тестирование
5.	Точные и приближенные методы решения игр $m \times n$ (метод Шепли-Сноу и Брауна-Робинсон).	16	6	3	3	10	Дискуссия, обсуждение
6.	Основные понятия игры с природой.	16	6	3	3	10	Дискуссия, обсуждение
7.	Принятие решений в условиях риска и неопределенности	12	4	2	2	8	Решение ситуационных задач, текущее тестирование
	В целом по дисциплине	108	34	16	18	74	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %	100	31	47	53	69	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Задачи принятия решения. Парные антагонистические игры: основные понятия и определения.	В чём заключается теоретико-игровая формализация задач информационно-экономического содержания? Какова теоретико-игровая логика и основные методы антагонистических игр с нулевой суммой выигрышей? <b>рекомендуемые источники 8 (1,2,3), 9</b>	Решение задач с использованием компьютеров.
Матрица выигрышей. Максиминный и минимаксный принципы игроков.	Что такое платежная матрица? В чём заключаются максиминные и минимаксные принципы игры? Что такое нижняя и верхняя цены игры?	Вызов студентов к доске. Проверка выполнения домашних заданий. Разбор

Матричные игры с седловой точкой.	Каковы основные правила игры с седловыми точками? <b>рекомендуемые источники 8 (1,3,5), 9</b>	решения задач, не получившихся при выполнении домашнего задания.
Решение игры в смешанных стратегиях. Редуцирование игр.	Как определяются различные виды ситуаций равновесия: сильно равновесная ситуация, оптимальность по Парето? Что такое равновесие по Штакельбергу? Чем отличается равновесие по Нэшу от других типов равновесий? <b>рекомендуемые источники 8 (1,3), 9</b>	Решение задач с использованием компьютеров
Аналитическое и геометрическое решение игр $2 \times 2$ , $2 \times n$ , $m \times 2$ .	Что такое смешанные стратегии? Назовите критерии и свойства оптимальных стратегий? В чём заключается аналитическое и геометрическое решение игр размера $2 \times 2, 2 \times n, m \times 2$ ? <b>рекомендуемые источники 8 (2,4), 9</b>	Решение задач с использованием компьютеров.
Точные и приближенные методы решения игр $m \times n$ (метод Шепли-Сноу и Брауна-Робинсон).	Каково предназначение систем массового обслуживания для многократного использования однотипных задач?  Чем отличаются многоканальные системы массового обслуживания с отказами, с ожиданием и ограничением на длину очереди, с ожиданием, без ограничения на длину очереди, но с ограничением на время ожидания друг от друга?  <b>рекомендуемые источники 8 (3, 5), 9</b>	Вызов студентов к доске. Проверка выполнения домашних заданий. Разбор решения задач, не получившихся при выполнении домашнего задания.
Основные понятия игры с природой.	В чём заключены особенности статической детерминированной модели без дефицита? <b>рекомендуемые источники 8 (1,2,6), 9</b>	Решение задач с использованием компьютеров
Принятие решений в условиях риска и неопределенности	Каковы основные временные параметры сетевых графиков? Каков порядок и правила построения сетевых графиков? Как анализируется сетевое планирование в условиях неопределенности? <b>рекомендуемые источники 8 (3, 4), 9</b>	Решение задач с использованием компьютеров.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6. 1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Задачи принятия решения. Парные антагонистические игры: основные понятия и определения.	В чём заключается теоретико-игровая формализация конкретных информационно-экономических ситуаций? Как формулируется основная теорема теории игр – теорема Дж.фон Неймана?	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения. Консультации. Контроль. Выборочные короткие доклады по результатам самостоятельной работы. Учет выполнения и качества выполненной работы при выставлении аттестационных баллов.
Матрица выигрышей. Максимальный и минимальный принципы игроков. Матричные игры с седловой точкой.	Каков принцип доминирования в смешанных стратегиях? В чём заключаются игровые стратегии и стратегии оптимальные во множестве чистых стратегий?	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения. Консультации. Контроль. Выборочные короткие доклады по результатам самостоятельной работы. Учет выполнения и качества выполненной работы при выставлении аттестационных баллов.
Решение игры в смешанных стратегиях. Редуцирование игр.	Что такое аффинное преобразование платежных матриц? Как анализируются прототипные задачи на каждый вид оптимальности?	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения. Консультации. Контроль. Выборочные короткие доклады по результатам самостоятельной работы. Учет выполнения и качества выполненной работы при выставлении аттестационных баллов.
Аналитическое и геометрическое решение игр $2 \times 2$ , $2 \times n$ , $m \times 2$ .	Назовите принципы построения системы дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний системы? В чём заключается принцип доминирования?	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения. Консультации. Контроль. Выборочные короткие доклады по результатам самостоятельной работы. Учет выполнения и качества выполненной работы при выставлении аттестационных баллов.

Точные и приближенные методы решения игр $mxn$ (метод Шепли-Сноу и Брауна-Робинсон).	Что такое одноканальная информационно-экономическая система массового обслуживания с ожиданием? Что такое Марковский случайный процесс «Гибели и размножения»?	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения. Консультации. Контроль. Выборочные короткие доклады по результатам самостоятельной работы. Учет выполнения и качества выполненной работы при выставлении аттестационных баллов.
Основные понятия игры с природой.	Как строятся стохастические модели управления запасами? Какова статическая детерминированная модель с дефицитом?	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения. Консультации. Контроль. Выборочные короткие доклады по результатам самостоятельной работы. Учет выполнения и качества выполненной работы при выставлении аттестационных баллов.
Принятие решений в условиях риска и неопределенности	Как производится сетевое планирование и управление в условиях неопределенности? В чём заключено понятие о пути и временных параметрах?	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения. Консультации. Контроль. Выборочные короткие доклады по результатам самостоятельной работы. Учет выполнения и качества выполненной работы при выставлении аттестационных баллов.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

### Примерная тематика контрольной работы по дисциплине

1. Игры со сравнимыми состояниями природы и маркетинг транспортных услуг.
2. Применение критерия Гурвица к решению задачи об оптимальной покупке промышленными предприятиями газотурбинных двигателей для производства собственной электроэнергии.
3. Анализ задачи страхования космических рисков с применением комбинированного критерия Гермейра-Гурвица.
4. Теория игр с природой и оптимизация утилизации атомных подводных лодок (АПЛ).

5. Нобелевские лауреаты по экономике (Нобелевские премии за разработку и внедрение теории игр в экономику).
6. Оценка эффективности системы школа-вуз теоретико-игровыми методами.
7. Теоретико-игровое моделирование задачи страхования авиационных рисков с применением комбинированного критерия Гермейера-Гурвица.
8. Развитие теории игр в Советском Союзе и в России.
9. Решение игры  $m \times n$  методом Шепли-Сноу и экономическое приложение.
10. Решение игры  $m \times n$  приближенным методом Брауна-Робинсон и экономическое приложение.
11. О структуре множества смешанных стратегий, оптимальных по критерию пессимизма-оптимизма Гурвица.
12. О свойстве сглаживания одного критерия оптимальности чистых стратегий в играх с природой.
13. Оптимизация выбора корпоративного заемщика банка на основе синтетического критерия Вальда-Сэвиджа.
14. Теория игр в логистике.
15. Применение теории антагонистических игр для выбора оптимальных решений при создании рациональных запасов сырья, материалов, полуфабрикатов.
16. Применение теории игр в выборе посева одной из возможных культур в зависимости от погод
17. Модели принятия решений в условиях неопределенности на рынке жилья.
18. Оптимизация инвестирования средств в приобретение акций.
19. Анализ коммерческой деятельности при неопределённой конъюнктуре с помощью Обобщённого критерия Гурвица с формализовано выбранными коэффициентами.
20. Оптимизация коммерческой деятельности и свойство сглаживания критерия Гурвица
21. Финансовый рынок и теория игр.
22. Геометрические методы решения игр и экономическое приложение.

23. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого–экономических системах.
24. Критерии балльной оценки аттестаций студентов и зачета содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.
25. Андрей Андреевич Марков (1856-1922) – выдающийся русский математик, основоположник теории случайных процессов с дискретным временем.
26. Использование марковского дискретного процесса с дискретным временем при стохастическом моделировании экономических систем.
27. Применение марковских цепей для прогнозирования демографической ситуации в мире.
28. Марковский дискретный процесс с непрерывным временем и его использование в моделировании финансово-экономических систем.
29. Андрей Николаевич Колмогоров – выдающийся советский математик и его исследования по случайным процессам с дискретными состояниями и с непрерывным временем.
30. Моделирование анализа жизненного цикла товара с помощью марковских процессов.
31. Вероятности состояний системы, в которой протекает случайный процесс с непрерывным временем. Составление и решение системы дифференциальных уравнений Колмогорова.
32. Марковские процессы в моделировании работы подвижного состава.
33. Пуассоновский нестационарный поток событий и его характеристики.
34. Потоки Пальма и Эрланга.
35. Предельный стационарный режим протекания случайного процесса и предельные вероятности состояний системы в стохастическом прогнозировании.
36. Использование марковских процессов для обобщения модели движения населения.
37. Процесс гибели и размножения и его практическое применение.

- 38. Анализ экономических циклов с помощью математической модели марковского процесса гибели и размножения.
- 39. Циклические и ветвящиеся циклические процессы.
- 40. Метод псевдосостояний приближенной замены немарковских процессов марковскими. Примеры из финансово-экономической области.
- 41. Марковское моделирование эффективности многостороннего торга.
- 42. Обратные задачи для марковских моделей.
- 43. Характеристики и классификация моделей массового обслуживания.
- 44. Системы массового обслуживания в коммерческой деятельности.
- 45. Анализ системы массового обслуживания коммерческого предприятия.

### **Примерные темы для дискуссий**

- 1. Моделирование систем массового обслуживания с использованием метода Монте-Карло.
- 2. Многоканальная система массового обслуживания с отказами и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
- 3. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием, ограничением на длину очереди и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
- 4. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием и взаимопомощью между каналами типа «все как один».
- 5. Многоканальная система массового обслуживания с отказами и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
- 6. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием, ограничением на длину очереди и «равномерной» взаимопомощью между каналами.
- 7. Многоканальная система массового обслуживания с ожиданием и «равномерной» взаимопомощью между каналами.

8. Выдающийся советский математик А. Я. Хинчин и его исследования по теории массового обслуживания и их приложения.
9. Анализ политики ценообразования при разработке системы массового обслуживания.
10. Датский математик А. К. Эрланг – основоположник теории массового обслуживания.
11. Использование теории массового обслуживания в моделировании определения брокером объема резервируемых ресурсов для маржинального кредитования.
12. Использование теории массового обслуживания для оптимизации некоторых задач добровольного медицинского страхования.
13. Выдающийся французский математик Д. Пуассон – основоположник теории потоков событий.
14. Оценка кредитного рейтинга компании и прогнозирование ее будущего состояния игровыми методами исследования экономики.
15. История развития и формирования теории игр.
16. Дж. фон Нейман – основоположник теории игр.
17. Вклад Нобелевского лауреата Дж. Нэша в развитие теории игр.
18. Теория игр в менеджменте.
19. Принятие решений на базе теории игр в военном деле.
20. Теория игр во флоте.
21. Теория игр в медицине.
22. Теория игр и обеспечение информационной безопасности.
23. Применение теории игр с природой в области психофизики.
24. Выбор инвестиционного проекта по критерию Ходжа-Лемана.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания												
<p>ПКН-3</p> <p>Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты</p>	<p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>	<p>Знать:</p> <p>Методы сбора, обработку и статистический анализ данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>Проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>	<p><b>Задание 1</b></p> <p>При работе ЭВМ необходимо периодически приостанавливать обработку информации и проверять ЭВМ на наличие в ней вирусов. Приостановка в обработке информации приводит к определённым экономическим издержкам. В случае же если вирус вовремя обнаружен не будет, возможна потеря и некоторой части информации, что приведёт к ещё большим убыткам.</p> <p>Варианты возможных решений: <math>A_1</math> - полная проверка, <math>A_2</math> - минимальная проверка, <math>A_3</math> - отказ от проверки. При этом рассматриваемая ЭВМ может находиться в следующих состояниях: <math>\Pi_1</math> - вирус отсутствует, <math>\Pi_2</math> - вирус есть, но он не успел повредить информацию, <math>\Pi_3</math> - есть файлы, нуждающиеся в восстановлении. Из предшествующих наблюдений за работой ЭВМ можно предположить, что указанные состояния равновероятны. Результаты, включающие затраты в условных денежных единицах на поиск вируса и его ликвидацию, а также затраты, связанные с восстановлением информации сведены в следующую таблицу:</p> <table data-bbox="1451 1214 1850 1414"> <tr> <th><math>A_i \backslash \Pi_j</math></th><th><math>\Pi_1</math></th><th><math>\Pi_2</math></th><th><math>\Pi_3</math></th></tr> <tr> <th><math>A_1</math></th><td>-20</td><td>-22</td><td>-25</td></tr> <tr> <th><math>A_2</math></th><td>-14</td><td>-23</td><td>-31</td></tr> </table>	$A_i \backslash \Pi_j$	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$	$A_1$	-20	-22	-25	$A_2$	-14	-23	-31
$A_i \backslash \Pi_j$	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$												
$A_1$	-20	-22	-25												
$A_2$	-14	-23	-31												

			<table><tr><td><math>A_3</math></td><td>0</td><td>-28</td><td>-44</td></tr></table>	$A_3$	0	-28	-44					
$A_3$	0	-28	-44									
	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Знать: Математические постановки финансово-экономических задач. Уметь: Переходить от экономических постановок задач к математическим моделям.	<p>Требуется из возможных решений <math>A_1</math>, <math>A_2</math>, <math>A_3</math> выбрать решение, при котором средневзвешенный риск не достижения минимальных издержек будет минимальным.</p> <p><b>Задание 2</b></p> <p>«Продажа товара на рынке». Имеются два продавца, продающие определенный товар на рынке. Оба знают, что чем выше цена, тем меньше общий объем продаж. Для простоты предполагается, что каждый из них может продать либо 400 единиц товара, либо 100 единиц. Известно, что при продаже 800 единиц на рынке складывается цена, равная 100 фунтам, при 500 единиц – 200 фунтов, а при объеме продаж 200 единиц – 500 фунтов. Матрица выигрышей продавцов имеет следующий вид</p> <table><tr><td>Продавец 2 Продавец 1</td><td>400</td><td>100</td></tr><tr><td>400</td><td>(40000; 40000)</td><td>(20000; 80000)</td></tr><tr><td>100</td><td>(80000; 20000)</td><td>(50000; 50000)</td></tr></table> <p>Продавцы принимают решение независимо друг от друга. Каковы оптимальные стратегии для игроков?</p> <p><b>Задание 3</b></p> <p>На каждой из двух торговых баз ассортиментный минимум составляет один и тот же набор из <math>n(\geq 2)</math> видов товаров. Каждая база должна</p>	Продавец 2 Продавец 1	400	100	400	(40000; 40000)	(20000; 80000)	100	(80000; 20000)	(50000; 50000)
Продавец 2 Продавец 1	400	100										
400	(40000; 40000)	(20000; 80000)										
100	(80000; 20000)	(50000; 50000)										
	3. Системно подходит к выбору	Знать:										

	<p>математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>4. Анализирует результаты исследования математических</p>	<p>Совокупность математических методов и информационных технологий для решения конкретных задач</p> <p>Уметь: Использовать системные методы для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>Знать: Результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач.</p>	<p>поставить в свой магазин только один из этих видов товара. Магазины, обозначим их, <math>A</math> и <math>B</math>, конкурируют между собой. Один и тот же вид товара в обоих магазинах продается по одной и той же цене. Однако, товар, поставляемый в магазин <math>B</math>, более высокого качества. Если магазин <math>A</math> завезет с базы товар <math>i</math>-го вида (<math>i = 1, 2, \dots, n</math>), отличный от товара <math>j</math>-го вида (<math>j = 1, 2, \dots, n</math>), завезенного в магазин <math>B</math>, то товар <math>i</math>-го вида будет пользоваться спросом и магазин <math>A</math> от его реализации получит прибыль <math>C_i</math> денежных единиц. Если же в магазины <math>A</math> и <math>B</math> завезены товары одинакового вида <math>i = j</math>, товар <math>i</math>-го вида в магазине <math>A</math> спросом пользоваться не будет, поскольку такой же товар, по такой же цене, но более высокого качества, можно купить в магазине <math>B</math>, и поэтому магазин <math>A</math> понесет убытки по транспортировке, хранению и возможно порче товара <math>i</math>-го вида в размере <math>d_i</math> денежных единиц.</p> <p>Требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Математически формализовать данную конфликтную ситуацию.</li> <li>Построить матрицу игры при <math>n = 5</math>.</li> <li>Существуют ли стратегии магазинов <math>A</math> и <math>B</math>, оптимальные во множестве чистых стратегий, при условии, что <math>c_1 = 4, c_2 = 2, c_3 = 3, c_4 = 1,5; c_5 = 5; d_1 = 2, d_2 = 3, d_3 = 1, d_4 = 4, d_5 = 2,7</math></li> <li>Дать экономическую интерпретацию полученному решению.</li> </ol> <p><b>Задание 4</b> Фирмы <math>A</math> и <math>B</math> конкурируют на рынке сбыта принтеров, причем компания <math>A</math> занимается производством как самих принтеров, так и расходных материалов к ним, а компания <math>B</math> отдала производство</p>
--	---	--	--

	<p>моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>	<p>Уметь: Делать на основе моделей количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>	<p>расходных материалов и других «комплиментов» (расходных материалов) на аутсорсинг.</p> <p>Конкуренты условно занимают по половине рынка. На начало игры компания <i>A</i> достаточно развила свои производственные мощности и начала проводить агрессивную политику по расширению своей доли рынка.</p> <p>Цель игрока <i>A</i> – «переманить» часть покупателей, а цель игрока <i>B</i> - этого не допустить.</p> <p>Компания <i>A</i> может выбрать одно из следующих действий: <math>A_1</math> : Снизить цены на основной продукт – принтеры; <math>A_2</math> : Снизить цены на расходные материалы и другие комплименты; <math>A_3</math> : Повысить качество основного продукта; <math>A_4</math> :Повысить качество расходных материалов и других комплиментов; <math>A_5</math> :Провести рекламную акцию.</p> <p>Компания <i>B</i> имеет меньшее количество возможных стратегий: <math>B_1</math> :Снижение цен (на основной продукт); <math>B_2</math> :Бездействие; <math>B_3</math> :Проведение рекламной акции.</p> <p>На основе экспертных оценок составлены условные издержки и выгоды при соответствующих действиях (при пассивном поведении конкурента):</p> <p>Для фирмы <i>A</i></p> <table><tr><th>Действие</th><th>Издержки</th><th>Выгоды</th></tr><tr><td><math>A_1</math> : Снизить цен на основной продукт</td><td>10</td><td>20</td></tr><tr><td><math>A_2</math> : Снизить цен на расходные материалы</td><td>2</td><td>5</td></tr></table>	Действие	Издержки	Выгоды	$A_1$ : Снизить цен на основной продукт	10	20	$A_2$ : Снизить цен на расходные материалы	2	5
Действие	Издержки	Выгоды										
$A_1$ : Снизить цен на основной продукт	10	20										
$A_2$ : Снизить цен на расходные материалы	2	5										



			$F_A(i, j) = (\text{Чистая выгода фирмы } A \text{ при выборе ею стратегии } A_i) - (\text{Чистая выгода фирмы } B \text{ при выборе ею стратегии } B_j) = (\text{Выгоды } (i) - \text{Издержки } (i)) - (\text{Выгоды } (j) - \text{Издержки } (j)).$ Требуется: а) Сформировать матрицу выигрышей фирмы $A$ . б). Найти оптимальные стратегии фирм в чистых стратегиях. Проинтерпретировать экономически полученный результат.																								
ПКН-6 Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях	1. Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений	Знать: Содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта. Уметь: Использовать приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений	<b>Задание 1</b> Фирма по производству мебели решает продавать свой товар не только в своем, но и в соседнем городе. Перевозку товара в соседний город фирма осуществляет автотранспортом. Директор фирмы решил застраховать груз от некоторых из четырех видов риска: повреждение или полная гибель всего или части груза вследствие несчастного случая при погрузке, укладке или выгрузке; пропажа перевозочного средства без вести; общая авария; кража груза. Сделать это он может через страховщиков, обратившись в одну из пяти страховых компаний в городе. По опросам предпринимателей, пользовавшихся услугами этих страховых компаний, директор фирмы делает вывод о получении своих возможных выплат при наступлении страхового события от каждой из компаний, которые представлены в платежной матрице (отрицательные числа означают невыплату по каким-либо причинам возмещения по страховому случаю фирме-страхователю $A$ страховщиком $B$ ): <table><tr><td></td><td><math>B_1</math></td><td><math>B_2</math></td><td><math>B_3</math></td><td><math>B_4</math></td><td><math>B_5</math></td></tr><tr><td><math>A_1</math></td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td><math>A_2</math></td><td>-3</td><td>3</td><td>2</td><td>-3</td><td>-1</td></tr><tr><td><math>A_3</math></td><td>4</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>-2</td></tr></table>		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$A_1$	3	5	3	3	1	$A_2$	-3	3	2	-3	-1	$A_3$	4	3	1	4	-2
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$																						
$A_1$	3	5	3	3	1																						
$A_2$	-3	3	2	-3	-1																						
$A_3$	4	3	1	4	-2																						

			<table><tr><td><math>A_4</math></td><td>2</td><td>2</td><td>-2</td><td>2</td><td>3</td></tr></table> <p>Определите: величину гарантированного возмещения для игрока <math>A</math>, если он при выборе вида страхования будет руководствоваться максиминным принципом; размер выплаты, больше которой не будет возмещать страхователь <math>B</math>, если будет следовать минимаксному принципу.</p> <p><b>Задание 2</b> «Поступление деталей на склад готовой продукции». Интенсивность поступления деталей на склад готовой продукции цеха составляет в начале смены 5 дет./мин., в течение первого часа линейно возрастает, достигая к концу его 10 дет./мин., и затем остается постоянной. Полагая, что поступление деталей на склад происходит непрерывно в течение всех 7 часов смены, а вывоз деталей со склада производится только в конце работы, записать выражение для уровня запаса в произвольный момент времени и, используя его, найти количество деталей на складе: через 30 мин. После начала работы и в конце смены.</p>	$A_4$	2	2	-2	2	3
$A_4$	2	2	-2	2	3				
ПКП-3 Способность рассчитывать, анализировать, интерпретировать состояние и тенденции развития финансового рынка, осуществлять	2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности	Знать: Варианты решения профессиональных задач Уметь: Предлагать варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности							
ПКП-3 Способность рассчитывать, анализировать, интерпретировать состояние и тенденции развития финансового рынка, осуществлять	1. Демонстрирует владение отдельными инструментами и методами финтех для решения профессиональных задач на микро-и макроуровне, в том числе на уровне финансового рынка	Знать: инструменты и методы финтех для решения профессиональных задач на микро-и макроуровне Уметь: применять инструменты финтех на уровне финансового рынка и отдельных его институтов	<p><b>Задание 1</b> На каждой из двух торговых баз ассортиментный минимум составляет <math>n(\geq 2)</math> видов товаров. Каждая база должна поставить в свой магазин только один из этих видов товара. Магазины, обозначим их, <math>A</math> и <math>B</math>, конкурируют между собой. Один и тот же вид товара в обоих магазинах продается по одной и той же цене. Однако, товар, поставляемый в магазин <math>B</math>, более высокого качества. Если магазин <math>A</math> завезет с базы товар <math>i</math>-го вида <math>(i = 1, 2, \dots, n)</math>, отличный от</p>						

консультирование его участников, в том числе на основе зарубежного опыта	и отдельных его институтов.		<p>товара <math>j</math>-го вида (<math>j = 1, 2, \dots, n</math>), завезенного в магазин <math>B</math>, то товар <math>i</math>-го вида будет пользоваться спросом и магазин <math>A</math> от его реализации получит прибыль <math>C_i</math> денежных единиц. Если же в магазины <math>A</math> и <math>B</math> завезены товары одинакового вида <math>i = j</math>, товар <math>i</math>-го вида в магазине <math>A</math> спросом пользоваться не будет, поскольку такой же товар, по такой же цене, но более высокого качества, можно купить в магазине <math>B</math>, и поэтому магазин <math>A</math> понесет убытки по транспортировке, хранению и возможно порче товара <math>i</math>-го вида в размере <math>d_i</math> денежных единиц.</p> <p>Требуется:</p> <p>е) Математически формализовать данную конфликтную ситуацию.</p> <p>ф) Построить матрицу игры при <math>n = 5</math>.</p> <p>г) Существуют ли стратегии магазинов <math>A</math> и <math>B</math>, оптимальные во множестве чистых стратегий, при условии, что <math>c_1 = 4, c_2 = 2, c_3 = 3, c_4 = 1,5; c_5 = 5; d_1 = 2, d_2 = 3, d_3 = 1, d_4 = 4, d_5 = 2,7</math></p> <p>h) Дать экономическую интерпретацию полученному решению.</p> <p><b>Задание 2</b></p> <p>Фирмы <math>A</math> и <math>B</math> конкурируют на рынке сбыта принтеров, причем компания <math>A</math> занимается производством как самих принтеров, так и расходных материалов к ним, а компания <math>B</math> отдала производство расходных материалов и других «комплиментов» (расходных материалов) на аутсорсинг.</p> <p>Конкуренты условно занимают по половине рынка. На начало игры компания <math>A</math> достаточно развила свои производственные</p>
	2. Демонстрирует понимание сущности и природы рисков денежно-кредитной и финансовой сферы.	<p>Знать:</p> <p>Основы теории рисков, сущность и природу их возникновения</p> <p>Уметь:</p> <p>распознавать природу рисков денежно-кредитной и финансовой сферы</p>	

	<p>3. Владеет методами анализа и оценки рисков деятельности организаций, в том числе финансово-кредитных и предлагает решения по их минимизации в контексте достижения финансовой стабильности, применяет финансовые инструменты для минимизации потерь финансово-</p>	<p>Знать: методы анализа и оценки рисков деятельности организаций, инструменты для минимизации потерь финансово-кредитных институтов</p> <p>Уметь: предлагать решения по минимизации рисков в контексте достижения финансовой стабильности</p>	<p>мощности и начала проводить агрессивную политику по расширению своей доли рынка.</p> <p>Цель игрока <math>A</math> – «переманить» часть покупателей, а цель игрока <math>B</math> – этого не допустить.</p> <p>Компания <math>A</math> может выбрать одно из следующих действий: <math>A_1</math> : Снизить цены на основной продукт – принтеры; <math>A_2</math> : Снизить цены на расходные материалы и другие комплименты; <math>A_3</math> : Повысить качество основного продукта; <math>A_4</math> :Повысить качество расходных материалов и других комплиментов; <math>A_5</math> :Провести рекламную акцию.</p> <p>Компания <math>B</math> имеет меньшее количество возможных стратегий: <math>B_1</math> :Снижение цен (на основной продукт); <math>B_2</math> :Бездействие; <math>B_3</math> :Проведение рекламной акции.</p> <p><b>Задача 3.</b></p> <p>Найти стратегии игроков <math>A</math>, <math>B</math> и цену игры, заданной матрицей (с помощью формул и графически)</p> $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 0 \\ 6 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$
--	--	--	--

	<p>кредитных институтов, иных организаций различных отраслей экономики, финансовых органов, публично-правовых образований.</p> <p>4. Демонстрирует знание зарубежного опыта регулирования финансово-кредитной сферы и ее институтов в целях достижения финансовой стабильности и обеспечения экономического роста..</p>	<p>Знать: иностранный опыт регулирования финансово-кредитной сферы и ее институтов</p> <p>Уметь методы регулирования финансово-кредитной сферы и ее институтов в целях достижения финансовой стабильности и обеспечения экономического роста</p>	<p><b>Задание 4.</b></p> <p>«Продажа товара на рынке». Имеются два продавца, продающие определенный товар на рынке. Оба знают, что чем выше цена, тем меньше общий объем продаж. Для простоты предполагается, что каждый из них может продать либо 400 единиц товара, либо 100 единиц. Известно, что при продаже 800 единиц на рынке складывается цена, равная 100 фунтам, при 500 единиц – 200 фунтов, а при объеме продаж 200 единиц – 500 фунтов. Матрица выигрышей продавцов имеет следующий вид</p> <table><tr><td>Продавец 2 Продавец 1</td><td>400</td><td>100</td></tr><tr><td>400</td><td>(40000; 40000)</td><td>(20000; 80000)</td></tr><tr><td>100</td><td>(80000; 20000)</td><td>(50000; 50000)</td></tr></table> <p>Продавцы принимают решение независимо друг от друга. Каковы оптимальные стратегии для игроков?</p>	Продавец 2 Продавец 1	400	100	400	(40000; 40000)	(20000; 80000)	100	(80000; 20000)	(50000; 50000)
Продавец 2 Продавец 1	400	100										
400	(40000; 40000)	(20000; 80000)										
100	(80000; 20000)	(50000; 50000)										

### **Перечень примерных теоретических вопросов к зачёту**

1. Выигрыш-функция и матрица выигрышей. Чистые стратегии игроков. Соотношение между матрицами выигрышей игроков  $A$  и  $B$  в парной антагонистической игре с нулевой суммой выигрышей.
2. Максиминный и минимаксный принципы игроков. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий игроков. Максимин и минимакс игры. Максиминные и минимаксные стратегии.
3. Нижняя и верхняя цены игры в чистых стратегиях. Теорема о соотношениях между выигрышами игрока  $A$ , показателями эффективности и неэффективности стратегий, нижней и верхней ценами игры.
4. Понятие о многокритериальной оптимизации.
5. Задачи теории игр в экономике, финансах и бизнесе.
6. Основные понятия и определения теории антагонистических игр.
7. Выигрыш-функция и матрица выигрышей. Чистые стратегии игроков. Соотношение между матрицами выигрышей игроков  $A$  и  $B$  в парной антагонистической игре с нулевой суммой выигрышей.
8. Максиминный и минимаксный принципы игроков. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий игроков. Максимин и минимакс игры. Максиминные и минимаксные стратегии.
9. Нижняя и верхняя цены игры в чистых стратегиях. Теорема о соотношениях между выигрышами игрока  $A$ , показателями эффективности и неэффективности стратегий, нижней и верхней ценами игры.
10. Теорема о сведении решения матричной игры к решению пары двойственных друг другу стандартных задач линейного программирования.
11. Определение и теорема о симметричной матричной игре.
12. Теорема о сведении решения пары взаимно двойственных задач линейного программирования к решению симметричной матричной игры.

13. Игры с природой. Показатель благоприятности состояния природы. Риск игрока, принимающего решение. Матрица рисков. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.
14. Критерий Байеса оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно выигрышей.
15. Критерий Байеса оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно рисков.
16. Теорема об эквивалентности критериев Байеса относительно выигрышей и относительно рисков.
17. Критерий Лапласа оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно выигрышей.
18. Критерий Лапласа оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно рисков. Эквивалентность критериев Лапласа относительно выигрышей и относительно рисков.
19. Критерий относительных значений вероятностей состояний природы с учетом выигрышей.
20. Критерий относительных значений вероятностей состояний природы с учетом рисков.
21. Критерий (крайнего пессимизма) Вальда оптимальности чистых и смешанных стратегий.
22. Максимальный критерий (крайнего оптимизма) оптимальности чистых и смешанных стратегий.
23. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно выигрышей
24. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно выигрышей.
25. Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно выигрышей.

26. Определение показателей оптимизма и пессимизма игрока, принимающего решение по Обобщенному критерию Гурвица относительно выигрышей.
27. Учет выигрышей по Обобщенному критерию Гурвица крайним пессимистом, крайним оптимистом и нейтралом.
28. Формализованный выбор коэффициентов обобщенного критерия Гурвица относительно выигрышей.
29. Критерий Сэвиджа.
30. Миниминный критерий.
31. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно рисков.
32. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно рисков.
33. Обобщенный критерий Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно рисков.
34. Обобщенный критерий Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно рисков.
35. Понятие планирования эксперимента в играх с природой. Идеальный эксперимент и теорема об условии целесообразности его проведения.
36. Не идеальный эксперимент и теорема об условии целесообразности его проведения.
37. Понятие о бескоалиционных (неантагонистических) играх.
38. Оптимальность по Парето.
39. Равновесие по Нэшу.
40. Понятие о кооперативных играх.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач) : учебное пособие / Л. Г. Лабскер, Н. А. Яценко; под ред. Л. Г. Лабскера. – Москва : Кнорус, 2017. – 264 с. – Текст : непосредственный. – То же. – 2022. – ЭБС BOOK.ru. – URL: <https://book.ru/book/942828> (дата обращения: 10.11.2023). — Текст : электронный.
2. Дубина, И. Н. Основы теории экономических игр: учебное пособие / И. Н. Дубина. - Москва: КноРус, 2021. - 208 с. – ЭБС BOOK.ru. - URL: <http://www.book.ru/book/938811>. (дата обращения: 10.11.2023). - Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

3. Лабскер, Л. Г. Вероятностное моделирование в финансово-экономической области: учебное пособие / Л. Г. Лабскер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 172 с. — ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1228815> (дата обращения: 10.11.2023). - Текст : электронный.
4. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике, финансах и бизнесе: учебник / Л. Г. Лабскер, Н. А. Яценко. — Москва : КноРус, 2017. — 525 с. — Текст : непосредственный. - То же. — 2020. - ЭБС BOOK.ru.— URL: <https://book.ru/book/933633> (дата обращения: 10.11.2023). — Текст : электронный.
5. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 414 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/468404> (дата обращения: 10.11.2023). — Текст : электронный.
6. Суглобов А. Е. Экономическая безопасность предприятия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экономическая безопасность". - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 271 с. – ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1028650> (дата обращения 10.11.2023). - Текст : электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
- Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>

- Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
- Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.**

Выполнение контрольной работы направлено на оценку качества усвоения студентами дисциплины, владения навыками решения практических заданий. При подготовке к выполнению работы студент должен изучить рекомендуемые нормативные правовые акты и учебную литературу, а также повторить ключевые положения и определения по изученным вопросам учебной дисциплины. В ходе выполнения работы студент должен проявить знания основных вопросов по темам учебной дисциплины, а также умения решать типовые задачи, формулировать четкие и содержательные ответы на вопросы, проводить сравнительную оценку. Контрольная работа предполагает письменный ответ на вопрос, который должен отразить знание студентом понятийного аппарата. При работе учитывается правильность ответов на задания, отсутствие содержательных и терминологических ошибок, соответствие нормативным правовым актам.

#### **Методические указания по проведению дискуссии**

Дискуссия — это целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Дискуссии могут быть свободными и управляемыми. К технике управляемой дискуссии относятся: четкое определение цели, прогнозирование реакции оппонентов, планирование своего поведения, ограничение времени на выступления и их заданная очередность. До проведения занятия-дискуссии студенты должны подготовить материалы в ходе самостоятельной домашней работы.

При освоении и решении домашних и семинарских задач курса необходимо ознакомиться с содержанием литературы, приведенной в основном списке в программе. В случае затруднений при решении задач все необходимые разъяснения даны в дополнительной литературе в соответствующих разделах, которые можно найти в оглавлении. Большинство задачи, которые предлагаются на семинарских занятиях и в качестве домашних снабжаются необходимыми пояснениями непосредственно на семинарах и разобраны в приведенной к программе литературе.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус Kaspersky

#### **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Среда моделирования «MatLab».

#### **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Не предусмотрено.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, которой располагает Финансовый университет: аудиторный фонд, компьютерные классы и др.; ПК, информационные базы данных; интернет, финансовые калькуляторы, справочники, профессиональные программные продукты.