

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)  
Новороссийский филиал  
Кафедра «Экономика, финансы и менеджмент»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
  
« 27 » 08 2020 г.  


**Зайковский Б.Б.**

**Теория игр**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика,  
профиль «Оценка бизнеса в цифровой экономике» (очное обучение)

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета  
протокол № 38 от «26» августа 2021 г.*

*Одобрено кафедрой «Экономика, финансы и менеджмент»  
протокол № 01 от «26» августа 2021 г.*

**Новороссийск 2021**

**Составитель Зайковский Б.Б.** Теория игр: Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, профиль «Оценка бизнеса в цифровой экономике» очное обучение (программа подготовки бакалавров). - Новороссийск: Финансовый университет, кафедра «Экономика, финансы и менеджмент», 2021. - 18 с.

Программа дисциплины «Отраслевые особенности анализа и трансформации бизнес-процессов» отражает формирование у обучающихся в системных научных фундаментальных знаний в области теории и практики анализа бизнес-процессов; приобретение навыков решения практических вопросов, связанных с анализом бизнес-процессов.

Рабочая программа предназначена для эффективной организации учебного процесса и включает содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	5
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине .....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию).....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	8
6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	24
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	25
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25

## 1. Наименование дисциплины

«Теория игр»

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции <sup>1</sup>	Результаты обучения (владения <sup>2</sup> , умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
-----------------	--------------------------	--	---

---

<sup>1</sup> Заполняется при реализации актуализированных ОС ВО ФУ и ФГОС ВО3++

<sup>2</sup> Владения формулируются только при реализации ОС ВО ФУ первого поколения и ФГОС ВО 3+

<p><b>ПКН-3</b></p>	<p>Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансовоэкономических задач, интерпретировать полученные результаты</p>	<p>1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансовоэкономических 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 финансовоэкономических задач в профессиональной области.</p>	<p><b>ИНДИКАТОР-1</b>  <b>Знать:</b> необходимые приемы и навыки обработки и статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач  <b>Уметь:</b> применять основные подходы, методы и модели теории игр для решения оптимизационных задач в социальных и экономических процессах</p> <p><b>ИНДИКАТОР-2</b>  <b>Знать:</b> базовые принципы грамотных математических постановок финансово-экономических задач, перехода от экономических постановок задач к математическим моделям.  <b>Уметь:</b> применять подходы и методы теории игр и исследования операций для оценки эффективности управленческих решений;</p> <p><b>ИНДИКАТОР-3</b>  <b>Знать:</b> Принципы системного подхода к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово экономических задач  <b>Уметь:</b> проводить теоретико-игровой анализ и оценку эффективности принимаемых решений на различных этапах жизненного цикла экономических систем;</p> <p><b>ИНДИКАТОР-4</b>  <b>Знать:</b> результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач</p>
---------------------	---	---	--

		<p>4.Анализирует результаты исследования математических моделей финансовоэкономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансовоэкономических решений.</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать полученные теоретические знания по теории игр принятия обоснованных практических решений в процессе управления экономическими системами и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>
<b>ПКП-4</b>	Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов	<p>1. Применяет современные методы анализа и оценки информации для выявления тенденций развития финансового рынка</p> <p>2. Демонстрирует умение оказывать услуги по финансовому консультированию в контексте достижения финансовой стабильности как инструментов финансового рынка, так и организаций иных сфер экономики.</p>	<p><b>ИНДИКАТОР-1</b>  <b>Знать</b> современные методы теории игр, помогающие сформировать профессиональное суждение при принятии управленческих решений и оценивать эффективность экономических проектов на финансовом рынке с учетом факторов риска в условиях неопределенности <b>Уметь</b> подготавливать и представлять аналитические обзоры и обоснования, помогающие оценивать эффективность экономических проектов с учетом факторов риска в условиях неопределенности</p> <p><b>ИНДИКАТОР-2</b>  <b>Знать:</b>  - технологии оказания услуг по финансовому консультированию в контексте достижения финансовой стабильности <b>Уметь:</b>  - применять инструменты финансового рынка и инструменты организаций иных сфер экономики. оценивать экономическую эффективность проведенных мероприятий</p>

<b>УК-10</b>	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию,	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации,	<b>ИНДИКАТОР-1</b> <b>Знать:</b> – экономико-математические методы оценки эффективности управленческих решений в условиях неопределенности и риска. <b>Уметь:</b>

	<p>использовать системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> <p>2.Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability</p> <p>3.Формулирует признак классификации, выделяет соответствующи е ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификацион ных групп.</p> <p>4.Грамотно, логично, аргументирован о формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5.</p>	<p>– оценивать эффективность управленческих решений в условиях неопределенности и риска.</p> <p><b>ИНДИКАТОР-2</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологии и технологии оценивания экономической и технической обоснованности решений, принимаемых при проектировании информационных систем</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать variability качество и затраты проекта; оценивать экономическую эффективность информационной системы</li> </ul> <p><b>ИНДИКАТОР-3</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию видов информации; источники информации; принципы сбора и обработки информации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–составить аналитический отчет; развить способность графической обработки и представления материала; развить способность математической и статистической обработки данных опыт;</li> </ul> <p><b>ИНДИКАТОР-4</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <p>методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>собирать и обрабатывать статический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов;</p> <p>анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p> <p><b>ИНДИКАТОР-5</b></p> <p><b>Знать:</b></p>
--	---	--	--



		Аргументированно и логично представляет свою точку	-Способы научных исследований постановки целей и отношений. Конкретные системноаналитические методы сбора и обработки
--	--	--	---

		зрения посредством и на основе системного описания.	данных. Работа с источниками и поиск информации в Интернете. <b>Уметь:</b> -Применять полученные знания в области системного анализа информации в отношении научных исследований выбору оптимальных путей и методов достижения целей
--	--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» относится к модулю дисциплин профиля по направлению «Экономика», профиль «Финансовые рынки и банки».

Изучение дисциплины «Теория игр» обеспечивает необходимый инструментарий для изучения последующих математических и экономических дисциплин, входящих в образовательную программу по направлению подготовки «Экономика», профиль «Финансовые рынки и банки».

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

Таблица 2а  
Экономика, ФРИБ, очная форма, набор 2018

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 4
		(в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 з/е 108</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>50</b>
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинарские, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>34</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>	<b>94</b>

<i>Вид текущего контроля</i>	<i>контрольная работа</i>
<i>Вид промежуточной аттестации</i>	<i>зачет</i>

Таблица 2б

2  
В  
О  
(  
з  
а  
о  
ч  
н  
а  
я  
,  
в  
т  
о  
р  
о  
е  
в  
ы  
с  
ш  
е  
е  
)  
И  
С  
П  
/  
2  
В  
О  
(  
з  
а  
о  
ч  
н  
а  
я  
,

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3/4
		(в часах)
<i>Общая трудоемкость дисциплины</i>	<i>4 з/е 144</i>	<i>144</i>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<i>20/14</i>	<i>20/14</i>
<i>Лекции</i>	<i>4/2</i>	<i>4/2</i>
<i>Семинарские, практические занятия</i>	<i>16/12</i>	<i>16/12</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>124/130</i>	<i>124/130</i>
<i>Вид текущего контроля</i>	<i>Эссе/Домашнее творческое задание</i>	
<i>Вид промежуточной аттестации</i>	<i>зачет</i>	

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

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Парные антагонистические игры. Решение в чистых стратегиях**

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.

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.

#### **Раздел 2. Решение игр в смешанных стратегиях**

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.

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

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.

### **Раздел 3. 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.

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. Максимальный критерий. Критерий Гурвица относительно выигрышей.

Критерий Вальда, максимаксный 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 темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции и	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
1.	<b>Тема 1.</b> Задачи принятия решения. Парные антагонистические игры: основные понятия и	16	6/3/3	2/1/1	4/2/2	2/1/1	10/13/13	опрос

	определени я.							
--	------------------	--	--	--	--	--	--	--

2.	<b>Тема 2.</b> Матрица выигрышей. Максиминный и минимаксный принципы игроков. Матричные игры с седловой точкой.	16	6/1/2	2/0/0	4/1/2	2/-/-	10/15/14	Опрос, решение ситуационных задач
3	<b>Тема 3.</b> Решение игры в смешанных стратегиях. Редуцирование игр.	18	10/2/2	2/0/0	8/2/2	4/-/1	8/16/16	Опрос, дискуссия
4	<b>Тема 4.</b> Аналитическое и геометрическое решение игр $2 \times 2$ , $2 \times n$ , $m \times 2$ .	16	7/1/2	2/0/0	5/1/2	3/-/1	9/15/14	опрос
5.	<b>Тема 5.</b> Точные и приближенные методы решения игр $m \times n$ (метод Шепли-Сноу и Брауна-Робинсон).	18	7/1/2	2/0/0	5/2/2	3/1/1	11/17/16	Дискуссия, решение ситуационных задач
6	<b>Тема 6.</b> Взаимосвязь матричных игр и линейного программирования.	14	4/1/2	2/0/0	2/1/2	1/1/1	10/13/12	Решение ситуационных задач



7	<b>Тема 7.</b> Основные понятия игры с природой.	18	4/1/3	2/0/1	2/1/2	1/-/-	14/17/15	опрос
8.	<b>Тема 8.</b> Принятие решений в условиях риска	14	3/2/2	1/0/1	2/2/1	1/1/1	11/12/12	Опрос, решение ситуационных задач
9.	<b>Тема 9.</b> Принятие решений в условиях неопределенности	14	3/2/2	1/1/1	2/1/1	1/1/1	11/12/12	опрос
	В целом по дисциплине	144	50/14/20	16/2/4	34/12/16	18/5/7	94/130/124	Согласно учебному плану: К/Р/ДТЗ/Эссе
	<b>Итого %</b>					36%/36%/35%		

### 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
<b>Тема 1.</b> Задачи принятия решения. Парные антагонистические игры: основные понятия и определения.	<p>В чем состоит различие между реальным конфликтом и игрой?</p> <p>Какие условия существования антагонистической игры?</p> <p><b>рекомендуемые источники из разделов 1,2,3</b></p> <hr/> <p>Почему в матричной игре в качестве платежной матрицы принимается матрица выигрышей игрока А?</p>	Развернутая беседа на основе заранее подготовленного плана семинарского занятия.

<p><b>Тема 2.</b> Матрица выигрышей. Максимин-ный и мини-максный принципы игроков. Матричные игры с седловой точкой.</p> <p><b>Тема 3.</b> Решение игры в смешанных стратегиях. Редуцирование игр.</p>	<p>В чем состоит суть максиминного принципа оптимальности и как называется выигрыш, полученный в соответствии с этим принципом?</p> <p>В чем состоит польза свойства равнозначности седловых точек при их нахождении? <b>рекомендуемые источники из разделов 2,3,5</b></p> <hr/> <p>Почему сумма вероятностей применения игроком чистых стратегий в смешанной стратегии равна единице? Почему игра в смешанных стратегиях называется смешанным расширением игры в чистых стратегиях? Какова связь между ценами игры в чистых и в смешанных стратегиях? <b>рекомендуемые источники из разделов 2,3,4</b></p>	<p>Решение задач с использованием компьютеров.</p>
<p><b>Тема 4.</b> Аналитическое и геометрическое решение игр <math>2 \times 2</math>, <math>2 \times n</math>, <math>m \times 2</math>. <b>Тема 5.</b> Точные и приближенные методы решения игр <math>m \times n</math> (метод Шепли-Сноу и Брауна-Робинсон).</p> <p><b>Тема 6.</b> Взаимосвязь матричных игр и линейного программирования.</p>	<p><b>рекомендуемые источники из разделов 1,3,5</b></p> <hr/> <p>Каково достаточное условие (признак) существования седловой точки матрицы размера <math>2 \times 2</math> в терминах элементов этой матрицы?</p> <p>Что представляет собой график выигрыша <math>H(P, B_j)</math> (проигрыша <math>H(A_i, Q)</math>) в игре размера <math>2 \times 2</math>?</p> <p>Какова геометрическая интерпретация цены игры размера <math>m \times 2</math>?</p> <hr/> <p>Какова общая идея решения игр методом Шепли-Сноу? Какие предположения о правилах проведения игры лежат в основе метода Брауна-Робинсон? Какая минимальная размерность квадратных подматриц в игре <math>4 \times 7</math>?</p> <hr/> <p>Каким образом цена игры и оптимальные смешанные стратегии игроков определяются по оптимальным решениям пары двойственных друг другу стандартных задач линейного программирования? Каким образом по цене игры размера <math>m \times n</math> и оптимальным смешанным стратегиям обоих игроков можно определить оптимальные решения пары двойственных задач линейного программирования?</p>	<p>Семинар - /          дискуссия /          проблемный семинар.          Проверка выполнения домашних заданий.</p>
<p><b>Тема 7.</b> Основные понятия игры с</p>	<p><b>рекомендуемые источники из разделов 1,2</b></p>	<p>Семинар – исследование.          Решение задач.</p>

природой. <b>Тема 8.</b> Принятие решений в условиях риска <b>Тема 9.</b> Принятие решений в условиях неопределенности	Перечислите черты, характеризующие игры с природой. Что представляет собой область определения и множество значений выигрыш-функции в игре с природой? Как определяется риск неполучения максимального выигрыша при выборе смешанной стратегии?	
	Какая стратегия есть оптимальной во множестве чистых стратегий по выигрыш-критерию Байеса?	
	<p>В чём состоит принцип Лапласа недостаточного основания?</p> <p>Что такое показатель неэффективности чистой стратегии по риск-критерию относительных вероятностей?</p> <p>Каким должно быть поведение лица, принимающего решение по критерию Вальда?</p> <p>Сформулируйте алгоритм геометрического нахождения оптимальной стратегии игрока А и цены игры размера <math>2 \times n</math> при использовании критерия Вальда. Почему критерий Сэвиджа является крайне пессимистическим?</p> <p>Дайте определение показателя эффективности чистой стратегии по выигрыш-критерию Гурвица.</p>	

## 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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Парные антагонистические игры с нулевой суммой выигрышей	Различные координатные и векторноматричные формулы выигрышфункции в смешанных стратегиях.	Формулирование задания с указанием литературы и сроков выполнения.

2. Статистические игры (игры с природой)	1. Критерий Лапласа оптимальности стратегий во множестве чистых стратегий. 2. Критерий Лапласа оптимальности стратегий во множестве смешанных стратегий. 3. Максимальный критерий. 4. Миниминный критерий.	Консультации. Контроль.
3. Парные некооперативные игры с произвольной суммой выигрышей	2. Анализ прототипных задач: «Дилемма узников» 2.2. «Борьба за рынки»	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

### Пример задания по теме «Статистические игры (игры с природой)»:

Задача. 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.

Варианты возможных решений:  $A_1$ - полная проверка,  $A_2$ - минимальная проверка,  $A_3$ - отказ от проверки. При этом рассматриваемая ЭВМ может находиться в следующих состояниях:  $P_1$ - вирус отсутствует,  $P_2$ - вирус есть, но он не успел повредить информацию,  $P_3$ - 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:

$A_i \backslash P_j$	$P_1$	$P_2$	$P_3$
$A_1$	-20	-22	-25
$A_2$	-14	-23	-31
$A_3$	0	-28	-44

Требуется из возможных решений  $A_1, A_2, A_3$  выбрать решение, при котором средневзвешенный риск не достижения минимальных издержек будет минимальным.

Пример задания по теме «Парные некооперативные игры с произвольной суммой выигрышей»:

Задача. «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

$\backslash$	Продавец 2	400	100
Продавец 1	400	(40000; 40000)	(20000; 80000)
	100	(80000; 20000)	(50000; 50000)

Продавцы принимают решение независимо друг от друга.

Каковы оптимальные стратегии для игроков?

**Пример задания по теме «Модели управления запасами»:**

Задача. «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.

**Тематика комплексных тем для написания эссе и домашнего творческого задания по дисциплине:**

1. О структуре множества смешанных стратегий, оптимальных по критерию пессимизма-оптимизма Гурвица.
2. О свойстве сглаживания одного критерия оптимальности чистых стратегий в играх с природой.
3. Оценка кредитного рейтинга компании и прогнозирование ее будущего состояния игровыми методами исследования экономики.
4. История развития и формирования теории игр.
5. Дж. фон Нейман – основоположник теории игр.
6. Вклад Нобелевского лауреата Дж. Нэша в развитие теории игр.
7. Теория игр в менеджменте.
8. Принятие решений на базе теории игр в военном деле.
9. Теория игр во флоте.
10. Теория игр в медицине.
11. Теория игр и обеспечение информационной безопасности.
12. Применение теории игр с природой в области психофизики.
13. Анализ коммерческой деятельности при неопределённой конъюнктуре с помощью обобщённого критерия Гурвица
14. Модели принятия решений в условиях неопределенности на рынке жилья.
15. Оптимизация инвестирования средств в приобретение акций.

16. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно рисков.
17. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно рисков.
18. Обобщенный критерий Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно рисков.
19. Обобщенный критерий Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно рисков.
20. Понятие планирования эксперимента в играх с природой. Идеальный эксперимент и теорема об условии целесообразности его проведения.
21. Не идеальный эксперимент и теорема об условии целесообразности его проведения.
22. Понятие о бескоалиционных (неантагонистических) играх.
23. Оптимальность по Парето.
24. Равновесие по Нэшу.
25. Анализ коммерческой деятельности при неопределённой конъюнктуре с помощью обобщённого критерия Гурвица с формализовано выбранными коэффициентами.

**Тематика комплексных тем для контрольной работы по дисциплине:**

1. Оптимизация коммерческой деятельности и свойство сглаживания критерия Гурвица
2. Финансовый рынок и теория игр.
3. Игры со сравнимыми состояниями природы и маркетинг транспортных услуг.
4. Применение критерия Гурвица к решению задачи об оптимальной покупке промышленными предприятиями газотурбинных двигателей для производства собственной электроэнергии.

5. Анализ задачи страхования космических рисков с применением комбинированного критерия Гермейра-Гурвица.
6. Теория игр с природой и оптимизация утилизации атомных подводных лодок (АПЛ).
7. Нобелевские лауреаты по экономике (Нобелевские премии за разработку и внедрение теории игр в экономику).
8. Оценка эффективности системы школа-вуз теоретико-игровыми методами.
9. Теоретико-игровое моделирование задачи страхования авиационных рисков с применением комбинированного критерия Гермейера-Гурвица.
10. Развитие теории игр в Советском Союзе и в России.
11. Решение игры  $m \times n$  методом Шепли-Сноу и экономическое приложение.
12. Решение игры  $m \times n$  приближенным методом Брауна-Робинсон и экономическое приложение.
13. Геометрические методы решения игр и экономическое приложение.
14. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах.
15. Определение и теорема о симметричной матричной игре.
16. Теорема о сведении решения пары взаимно двойственных задач линейного программирования к решению симметричной матричной игры.
17. Игры с природой. Показатель благоприятности состояния природы. Риск игрока, принимающего решение. Матрица рисков. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.
18. Критерий Байеса оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно выигрышей.
19. Критерий Байеса оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно рисков.
20. Выбор инвестиционного проекта по критерию Ходжа-Лемана.



21. Оптимизация выбора корпоративного заемщика банка на основе синтетического критерия Вальда-Сэвиджа.
22. Теория игр в логистике.
23. Применение теории антагонистических игр для выбора оптимальных решений при создании рациональных запасов сырья, материалов, полуфабрикатов.
24. Применение теории игр в выборе посева одной из возможных культур в зависимости от погод
25. Теоретико-игровые модели принятия решений в системах данных в условиях цифровой экономики.

Критерии балльной оценки аттестаций студентов и зачета содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

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

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе усвоения образовательной программы.**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

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

*Примеры оценочных средств для проверки компетенций, формируемых дисциплиной.*

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции <sup>3</sup>
-----------------	--------------------------	--

<b>ПКН-3</b>	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансовоэкономических задач, интерпретировать полученные результаты	<p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансовоэкономических задач.</p> <p>2. Формулирует математические постановки финансово экономическим задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансовоэкономических 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 принятию финансово-экономических решений.</p>
<b>ПКП-4</b>	Способность рассчитывать, анализировать и интерпретировать информацию, необходимую для выявления тенденций развития финансового рынка и осуществлению консультирования его участников	<p>1. Применяет современные методы анализа и оценки информации для выявления тенденций развития финансового рынка</p> <p>2. Демонстрирует умение оказывать услуги по финансовому консультированию в контексте достижения финансовой стабильности как инструментов финансового рынка, так и организаций иных сфер экономики.</p>

<sup>3</sup> Заполняется при реализации актуализированных ОС ВО ФУ и ФГОС ВО3++

УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	<p>1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> <p>2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности</p> <p>3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p> <p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>
<b><u>компетенция</u></b>	<b><u>типовые задания, раскрывающие индикаторы компетенций</u></b>	
ПКН-3	Задача	

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.

Варианты возможных решений:  $A_1$  - полная проверка,  $A_2$  - минимальная проверка,  $A_3$  - отказ от проверки. При этом рассматриваемая ЭВМ может находиться в следующих состояниях:  $\Pi_1$  - вирус отсутствует,  $\Pi_2$  - вирус есть, но он не успел повредить информацию,  $\Pi_3$  - 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:

$A_i \backslash \Pi_j$	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
$A_1$	-20	-22	-25
$A_2$	-14	-23	-31
$A_3$	0	-28	-44

Требуется из возможных решений  $A_1, A_2, A_3$  выбрать решение, при котором средневзвешенный риск не достижения минимальных издержек будет минимальным.

### Задача

«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

	Продавец 2	400	100
Продавец 1			
	400 (40000; 40000)	(20000; 8 100 (80000; 20000)	(50000; 5
Продавцы принимают решение независимо друг от друга.			

Каковы оптимальные стратегии для игроков?

### Задача

На каждой из двух торговых баз ассортиментный минимум составляет один и тот же набор из  $n$  ( $n \geq 2$ ) видов товаров. Каждая база должна поставить в свой магазин только один из этих видов товара. Магазины, обозначим их,  $A$  и  $B$ , конкурируют между собой. Один и тот же вид товара в обоих магазинах продается по одной и той же цене. Однако, товар, поставляемый в магазин  $B$ , более высокого качества. Если магазин  $A$  завезет с базы товар  $i$ -го вида ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), отличный от товара  $j$ -го вида ( $j = 1, 2, \dots, n$ ), завезенного в магазин  $B$ , то товар  $i$ -го вида будет пользоваться спросом и магазин  $A$  от его реализации получит прибыль  $c_i$  денежных единиц. Если же в магазины  $A$  и  $B$  завезены товары одинакового вида  $i = j$ , товар  $i$ -го вида в магазине  $A$  спросом пользоваться не будет, поскольку такой же товар, по такой же цене, но более высокого качества, можно купить в магазине  $B$ , и поэтому магазин  $A$  понесет убытки по транспортировке, хранению и возможно порче товара  $i$ -го вида в размере  $d_i$  денежных единиц.

Требуется:

- Математически формализовать данную конфликтную ситуацию.
- Построить матрицу игры при  $n=5$ .

с) Существуют ли стратегии магазинов  $A$  и  $B$ , оптимальные во множестве чистых стратегий, при условии, что

ГО

$c_1 = 4, c_2 = 2, c_3 = 3, c_4 = 1,5; c_5 = 5; d_1 = 2, d_2 = 3, d_3 = 1, d_4 = 4, d_5 = 2,7?$

d) Дать экономическую интерпретацию полученному решению.

#### Задача

Фирмы *A* и *B* конкурируют на рынке сбыта принтеров, причем компания *A* занимается производством как самих принтеров, так и расходных материалов к ним, а компания *B* отдала производство расходных материалов и других «комплиментов» (расходных материалов) на аутсорсинг.

Конкуренты условно занимают по половине рынка. На начало игры компания *A* достаточно развила свои производственные мощности и начала проводить агрессивную политику по расширению своей доли рынка.

Цель игрока *A* – «переманить» часть покупателей, а цель игрока *B* – этого не допустить.

Компания *A* может выбрать одно из следующих действий:  $A_1$ : Снизить цены на основной продукт – принтеры;  $A_2$ : Снизить цены на расходные материалы и другие комплименты;  $A_3$ : Повысить качество основного продукта;  $A_4$ : Повысить качество расходных материалов и других комплиментов;  $A_5$ : Провести рекламную акцию.

Компания *B* имеет меньшее количество возможных стратегий:  $B_1$ : Снижение цен (на основной продукт);  $B_2$ : Бездействие;  $B_3$ : Проведение рекламной акции.

На основе экспертных оценок составлены условные издержки и выгоды при соответствующих действиях (при пассивном поведении конкурента):



*Таблица 1 (Для фирмы А)*

*Таблица 2 (Для фирмы*

*В)*

Действие	Из-	Вы- го-	Действие	Из- дер-	В

	дер - жки	ды		жки	ды
$A_1$ : Снижение цен на основной продукт	10	20	$B_1$ : Снижение цен на основной продукт	12	20
$A_2$ : Снижение цен на расходные материалы	2	5	$B_2$ : Рекламная акция	10	13
$A_3$ : Повышение качества основного продукта	15	30	$B_3$ : Бездействие	0	0
$A_4$ : Повышение качества расходных материалов	5	7			
$A_5$ : Рекламная акция	10	13			

Эти показатели составлены в неких сопоставимых единицах, издержки отражают расходы на повышение качества сырья, технологии, либо снижение выручки вследствие снижения цены. Выгоды – синтетический показатель, отражающий чувствительность потребителей к видам политики компании и соответствующие положительные сдвиги в достижении целей компанией.

Будем считать, что чистые показатели выигрышей определяются простым суммированием синтетических показателей, приведенных в таблицах.

Выигрыш-функция фирмы  $A$  определяется следующим образом:

$F_A(i, j) = (\text{Чистая выгода фирмы } A \text{ при выборе ею стратегии } A_i) - (\text{Чистая выгода фирмы } B \text{ при выборе ею стратегии } B_j) = (\text{Выгоды } (i) - \text{Издержки } (i)) - (\text{Выгоды } (j) - \text{Издержки } (j)).$

Требуется:

а) Сформировать матрицу выигрышей фирмы  $A$ .

б). Найти оптимальные стратегии фирм в чистых стратегиях.

Проинтерпретировать экономически полученный результат.

УК-10

**Задача**

«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.

**Задача**

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  $B$ ):

$B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$
$A_i$					
$A_1$	3	5	3	3	1

$A_2$	-3	3	2	-3	-1
$A_3$	4	3	1	4	-2
$A_4$	2	2	-2	2	3

Определите: величину гарантированного возмещения для игрока  $A$ , если он при выборе вида страхования будет руководствоваться максиминным принципом; размер выплаты, больше которой не будет возмещать страхователь  $B$ , если будет следовать минимаксному принципу.

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

#### Перечень примерных тематических вопросов к зачету

1. Понятие о многокритериальной оптимизации.
2. Выигрыш-функция и матрица выигрышей. Чистые стратегии игроков. Соотношение между матрицами выигрышей игроков  $A$  и  $B$  в парной антагонистической игре с нулевой суммой выигрышей.
3. Максиминный и минимаксный принципы игроков. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий игроков. Максимин и минимакс игры. Максиминные и минимаксные стратегии.
4. 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.
5. Понятие о многокритериальной оптимизации.
6. Задачи теории игр в экономике, финансах и бизнесе.
7. Основные понятия и определения теории антагонистических игр.

8. Выигрыш-функция и матрица выигрышей. Чистые стратегии игроков. Соотношение между матрицами выигрышей игроков  $A$  и  $B$  в парной антагонистической игре с нулевой суммой выигрышей.
9. Максиминный и минимаксный принципы игроков. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий игроков. Максимин и минимакс игры.  
Максиминные и минимаксные стратегии.
10. 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.
11. Теорема о сведении решения матричной игры к решению пары двойственных друг другу стандартных задач линейного программирования.
12. Определение и теорема о симметричной матричной игре.
13. Теорема о сведении решения пары взаимно двойственных задач линейного программирования к решению симметричной матричной игры.
14. Игры с природой. Показатель благоприятности состояния природы. Риск игрока, принимающего решение. Матрица рисков. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.
15. Критерий Байеса оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно выигрышей.
16. Критерий Байеса оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно рисков.
17. Теорема об эквивалентности критериев Байеса относительно выигрышей и относительно рисков.
18. Критерий Лапласа оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно выигрышей.
19. Критерий Лапласа оптимальности чистых и смешанных стратегий относительно рисков. Эквивалентность критериев Лапласа относительно выигрышей и относительно рисков.

20. Критерий относительных значений вероятностей состояний природы с учетом выигрышей.
21. Критерий относительных значений вероятностей состояний природы с учетом рисков.
22. Критерий (крайнего пессимизма) Вальда оптимальности чистых и смешанных стратегий.
23. Максимумный критерий (крайнего оптимизма) оптимальности чистых и смешанных стратегий.
24. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно выигрышей
25. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно выигрышей.
26. Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно выигрышей.
27. Определение показателей оптимизма и пессимизма игрока, принимающего решение по Обобщенному критерию Гурвица относительно выигрышей.
28. Учет выигрышей по Обобщенному критерию Гурвица крайним пессимистом, крайним оптимистом и нейтралом.
29. Формализованный выбор коэффициентов обобщенного критерия Гурвица относительно выигрышей.
30. Критерий Сэвиджа.
31. Миниминный критерий.
32. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно рисков.
33. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно рисков.
34. Обобщенный критерий Гурвица оптимальности чистых стратегий относительно рисков.

35. Обобщенный критерий Гурвица оптимальности смешанных стратегий относительно рисков.
36. Понятие планирования эксперимента в играх с природой. Идеальный эксперимент и теорема об условии целесообразности его проведения.
37. Не идеальный эксперимент и теорема об условии целесообразности его проведения.
38. Понятие о бескоалиционных (неантагонистических) играх.
39. Оптимальность по Парето.
40. Равновесие по Нэшу.
41. Понятие о кооперативных играх.

#### **7.4. Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.**

Приказ от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

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

#### **Основная литература:**

1. Лабскер Л.Г. Экономические игры с природой (практикум с решениями задач): учебное пособие / Л.Г.Лабскер, Н.А. Яценко; Финуниверситет. — Москва: Кнорус, 2015. — 512с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.
2. Лабскер Л.Г. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Лабскер, Н.А. Яценко. — Москва: Кнорус, 2017. — 259 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.
3. Лабскер Л.Г. Вероятностное моделирование в финансово-экономической области [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Лабскер. — Москва:



ИНФРА-М, 2017. — 172 с. — Режим доступа: <http://znanium.com>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Дубина И.Н. Основы теории экономических игр [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Н. Дубина. — Москва: КноРус, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.
2. Логинов В.Н. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Логинов. — Москва: КноРус, 2017. — 224 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.
3. Колемаев В. А. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Колемаев; под ред. В. А. Колемаева. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 592 с. — Режим доступа: <http://znanium.com>.

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

1. Лауреаты Нобелевской премии по экономике: <http://www.nobel.se/economics/laureates>
2. Библиотека материалов по экономической тематике: <http://www.libertarium.ru/library>
3. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru>
4. Сайт, посвященный теории игр (Game Theory .net): <http://ecsocman.hse.ru/text/19918716/>
5. Материалы по социально-экономическому положению и развитию в России: <http://www.finansy.ru>
6. Википедия о теории игр [ru.wikipedia.org/wiki/Теория\\_игр](http://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_игр)
7. Официальный сайт Министерства финансов РФ: <http://minfin.rinet.ru>  
Мониторинг экономических показателей: <http://www.budgetrf.ru>

8. Гончаров Е.Н. Исследование операций. Примеры и задачи [Электронный ресурс]/ Е.Н. Гончаров. – Режим доступа: [url:http://math.nsc.ru/LBRT/k4/or/](http://math.nsc.ru/LBRT/k4/or/)
9. Ерзин А.И. Введение в исследование операций [Электронный ресурс]/ А.И. Ерзин . – Режим доступа: <http://math.nsc.ru/LBRT/k4/LOR/>.
10. Суть биматричных игр. <http://www.pandia.ru/text/78/587/68995.php>
- 11.Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
- 12.Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
- 13.Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
- 14.Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
- 15.Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblioonline.ru/>
- 16.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- 17.Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
- 18.Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
- 19.Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Теория игр» разработаны и размещены на информационно- образовательном портале Финансового университета: <https://portal.fa.ru/Catalog?MenuId=Catalog>

Наименование методических материалов для обучающихся	Год утверждения	Местонахождение материала (ссылка на ИОП, информационный стенд департамента/кафедры/филиала, др.)
Методические указания к лекциям (видеолекции)	2017	<a href="https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=b7924476ad9d-4617-93fb-fcb389720aac">https://portal.fa.ru/CatalogView/View?Id=b7924476ad9d-4617-93fb-fcb389720aac</a>

Слайды к видеолекциям	2017	<a href="https://portal.fa.ru/Files/Data/a5c9dfb1-9b36-4927bb40-e39f1fa1224e/Слайды%20к%20лекциям.pdf">https://portal.fa.ru/Files/Data/a5c9dfb1-9b36-4927bb40-e39f1fa1224e/Слайды%20к%20лекциям.pdf</a>
Сборник заданий	2018	<a href="https://portal.fa.ru/Files/Data/71d6e092-5377-4aed-8cc8-48f2ff7c64a3/szz_teoriaigr_new_18.pdf">https://portal.fa.ru/Files/Data/71d6e092-5377-4aed-8cc8-48f2ff7c64a3/szz_teoriaigr_new_18.pdf</a>
Методические указания к практическим занятиям	2014	<a href="https://portal.fa.ru/Files/Data/3989500e-3b8b-41f5b7b5-7c7472e4e317/rpv_tpr.pdf">https://portal.fa.ru/Files/Data/3989500e-3b8b-41f5b7b5-7c7472e4e317/rpv_tpr.pdf</a>
Методические указания к практическим занятиям	2015	<a href="https://portal.fa.ru/Files/Data/27a22746-0614-40c9b9b4-44c78d7fbf5a/teor_igr_met_rek.pdf">https://portal.fa.ru/Files/Data/27a22746-0614-40c9b9b4-44c78d7fbf5a/teor_igr_met_rek.pdf</a>

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

Для проведения занятий по дисциплине требуется следующие программные продукты:

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

- Windows Microsoft office (MS Word, MS Excel, MS Project).
- Антивирус ESET ENDPOINT SECURITY

### **11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: «Консультант Плюс», «Гарант».**

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

Компьютерный класс, оборудованный современными персональными компьютерами.