

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

Новороссийский филиал
Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

Е.Н. Сеифидзе
« 27 »  2020 г.

ТЕОРИЯ ИГР

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 «Экономика» очная форма обучения

Профиль «Финансы и кредит»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета
протокол № 26 от 27 августа 2020 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»
№ 1 от 26 августа 2020 г.*

Новороссийск 2020

Королёва Н.В. «Теория игр». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит» очной формы обучения, - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2020. 25 с.

Дисциплина «Теория игр» является дисциплиной модуля дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля для направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа дисциплины содержит требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий, формы самостоятельной работы, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Содержание рабочей программы дисциплины

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1	Содержание дисциплины	7
5.2	Учебно-тематический план	10
5.3	Содержание семинаров, практических занятий	11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2)	15
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	22
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	23
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.	25
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Наименование дисциплины

«Теория игр»

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

Дисциплина «Теория игр» по направлению 38.03.01 «Экономика» профиль «Финансы и кредит» обеспечивает формирование следующих компетенций:

Для 2020 года приема, очная форма

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
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</p>	<p>ИНДИКАТОР-1 Знать: – экономико-математические методы оценки эффективности управленческих решений в условиях неопределенности и риска. Уметь: – оценивать эффективность управленческих решений в условиях неопределенности и риска.</p> <p>ИНДИКАТОР-2 Знать: - методологии и технологии оценивания экономической и технической обоснованности решений, принимаемых при проектировании информационных систем Уметь: - оценивать вариабельность качество и затраты проекта; оценивать экономическую эффективность информационной системы</p> <p>ИНДИКАТОР-3 Знать: - классификацию видов информации; источники информации; принципы сбора и обработки информации; Уметь: –составить аналитический отчет; развить способность графической обработки и представления материала; развить способность математической и статистической обработки данных опыт;</p> <p>ИНДИКАТОР-4 Знать: методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных; Уметь: собирать и обрабатывать</p>

		<p>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>	<p>статический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов; анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p> <p>ИНДИКАТОР-5 Знать: -Способы научных исследований постановки целей и отношений. Конкретные системно-аналитические методы сбора и обработки данных. Работа с источниками и поиск информации в Интернете. Уметь: -Применять полученные знания в области системного анализа информации в отношении научных исследований выбору оптимальных</p>
УК-11	Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения	<p>1. Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации.</p> <p>2. Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.</p> <p>3. Взвешенно и системно подходит к анализу ситуации, формулировке критериев и условий выбора.</p> <p>4. Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.</p> <p>5. Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач</p>	<p>ИНДИКАТОР-1 Знать современные методы теории игр, помогающие переходить от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации. Уметь подготавливать и представлять аналитические обзоры и обоснования задач.</p> <p>ИНДИКАТОР-2 Знать: - методику обоснования цели и постановку задачи управления. Уметь: - обосновывать цели, ставить задачи</p> <p>ИНДИКАТОР-3 Знать: - современные методы теории игр, помогающие анализировать ситуацию. Уметь: - анализировать ситуации, формулировать критерии и условия выбора.</p> <p>ИНДИКАТОР-4 Знать: -Основы формирования неочевидных цепочек, причин, контурных связей. Уметь: - Критически переосмысливать свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивать последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.</p> <p>ИНДИКАТОР-5</p>

		<p>управления и подготовке аналитических отчетов.</p> <p>6. Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы.</p>	<p>Знать: - процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач</p> <p>Уметь: - Корректно использовать процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.</p> <p>ИНДИКАТОР-6</p> <p>Знать: - Основы составления отчетности, методологию исследования.</p> <p>Уметь: - Логично, последовательно и убедительно излагать в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы.</p>
ПКН-3	<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>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 принятию финансово-экономических решений</p>	<p>ИНДИКАТОР-1</p> <p>Знать: необходимые приемы и навыки обработки и статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач</p> <p>Уметь: применять основные подходы, методы и модели теории игр для решения оптимизационных задач в социальных и экономических процессах</p> <p>ИНДИКАТОР-2</p> <p>Знать: базовые принципы грамотных математических постановок финансово-экономических задач, перехода от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>Уметь: применять подходы и методы теории игр и исследования операций для оценки эффективности управленческих решений;</p> <p>ИНДИКАТОР-3</p> <p>Знать: Принципы системного подхода к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач</p> <p>Уметь: проводить теоретико-игровой анализ и оценку эффективности принимаемых решений на различных этапах жизненного цикла экономических систем;</p> <p>ИНДИКАТОР-4</p> <p>Знать: результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач</p>

			Уметь: 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.
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. 2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности	ИНДИКАТОР-1 Знать: содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта Уметь применять приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений ИНДИКАТОР-2 Знать: логику выбора вариантов решения профессиональных задач в условиях неопределенности Уметь: обосновывать выбор вариантов решения профессиональных задач в условиях неопределенности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» относится к Модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля.

Изучение дисциплины «Теория игр» основывается на знаниях, полученных в ходе изучения в 1-м семестре дисциплин «Высшая математика», «Экономическая теория», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений». Изучение дисциплины «Теория игр» обеспечивает будущего бакалавра экономики необходимым инструментарием для решения профессиональных финансово-экономических задач в его производственной, организационно-управленческой и научной деятельности.

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

2020 год приема, очное отделение

Вид учебной работы	Всего (в з/е и часах)	Семестр 5 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108
<i>Контактная работа</i> <i>Аудиторные занятия</i>	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические/семинарские занятия (ПЗ)	36	36
<i>Самостоятельная работа (СР)</i>	54	54
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

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

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Парные антагонистические игры с нулевой суммой выигрышей.

Тема 1. История зарождения теории игр. Основные первоначальные понятия теоретико-игровой модели.

Основоположник теории игр Дж. Фон Нейман. Теория игр и экономическое поведение. Нобелевские премии по экономике за развитие и применение теории игр в экономике. Применение теории игр в различных областях науки и практики. Игроки-антагонисты, чистые стратегии, выигрыши и проигрыши, матрица выигрышей. Максиминный и минимаксный принципы игры. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий игроков. Нижняя и верхняя цены игры. Цена игры. Стратегии оптимальные во множестве чистых стратегий. Определение и методы отыскания седловых точек. Решение игры с седловыми точками.

Тема 2. Смешанное расширение игры.

Множество смешанных стратегий и его геометрическая интерпретация. Связь смешанных и чистых стратегий. Показатели

эффективности и неэффективности смешанных стратегий. Нижняя и верхняя цены игры в смешанных стратегиях. Цена игры в смешанных стратегиях. Оптимальные смешанные стратегии. Основная теорема теории игр - теорема Дж. фон Неймана. Критерии и свойства оптимальных смешанных стратегий. Активные стратегии. Смеси активных стратегий.

Тема 3. Аналитическое и геометрическое решение игр.
Аналитическое и геометрическое решение игр размеров 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$. Алгоритмы решений.

Тема 4. Точные и приближенные методы решения игр произвольной размерности.

Точный метод Шепли-Сноу решения игры размера $m \times n$. Теорема Шепли-Сноу. Приближенный метод Брауна-Робинсона решения игры размера $m \times n$. Алгоритм итерационных шагов метода Брауна-Робинсона. Связь теории игр с линейным программированием. Теорема перехода от решения игры к решению стандартных двойственных задач линейного программирования.

Раздел 2. Игры с природой.

Тема 5. Основные первоначальные понятия игры с природой.
Сознательный игрок и его чистые стратегии. Природа и ее состояния. Матрица выигрышей. Риски неполучения наибольшего выигрыша при соответствующем состоянии природы. Матрица рисков и ее свойства.

Тема 6. Принятие решений в условиях риска.

Выигрыш-критерий риск-критерии Байеса, Лапласа, относительных значений вероятностей состояний природы в чистых и в смешанных стратегиях.

5.2. Учебно-тематический план

для направления подготовки по направлению 38.03.01 – Экономика
для профиля «Финансы и кредит» очная форма обучения.

2020 год приема, очная форма

№	Наименование темы	Трудоёмкость в часах
---	-------------------	----------------------

п / п		всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия	Занятия в интерактивной форме		
Часть I.								
1	Тема 1. История зарождения теории игр. Основные первоначальные понятия теоретико-игровой модели.	17	8	2	6	3	9	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Контрольная работа
2	Тема 2. Смешанное расширение игры.	19	10	4	6	3	9	
3	Тема 3. Аналитическое и геометрическое решение игр.	19	10	4	6	3	9	
4	Тема 4. Точные и приближенные методы решения игр произвольной размерности.	19	10	4	6	3	9	
5	Тема 5. Основные первоначальные понятия игры с природой.	17	8	2	6	3	9	
6	Тема 6. Принятие решений в условиях риска.	17	8	2	6	3	9	
	Итого	108	54	18	36	27	54	Контрольная работа

5.3 Содержание практических и семинарских занятий

для направления подготовки по направлению 38.03.01 – Экономика
для профиля «Финансы и кредит» очная форма обучения.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники	Формы проведения занятий
Тема 1. История зарождения теории игр. Основные первоначальные понятия теоретико-игровой модели.	Применение теории игр в различных областях науки и практики. Игроки-антагонисты, чистые стратегии, выигрыши и проигрыши, матрица выигрышей. Максимальный и минимальный принципы игры. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий игроков. Нижняя и верхняя цены игры. Цена игры. Стратегии оптимальные во множестве чистых стратегий. Принцип доминирования и аффинное преобразование матрицы выигрышей. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 2. Смешанное расширение игры.	Множество смешанных стратегий и его геометрическая интерпретация. Связь смешанных и чистых стратегий. Показатели эффективности и неэффективности смешанных стратегий. Нижняя и верхняя цены игры в смешанных стратегиях. Цена игры в смешанных стратегиях. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 3. Аналитическое и геометрическое решение игр.	Аналитическое и геометрическое решение игр размеров 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 4. Точные и приближенные методы решения игр произвольной размерности.	Точный метод Шепли-Сноу решения игры размера $m \times n$. Теорема Шепли-Сноу. Приближенный метод Брауна-Робинсона решения игры размера $m \times n$. Алгоритм итерационных шагов метода Брауна-Робинсона. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 5. Основные первоначальные понятия игры с природой.	Сознательный игроки его чистые стратегии. Природа и ее состояния. Матрица выигрышей. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 6. Принятие решений в условиях риска.	Выигрыш-критерий риск-критерии Байеса, Лапласа, относительных значений вероятностей состояний природы в чистых и в смешанных стратегиях. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1 История зарождения теории игр. Основные первоначальные понятия теоретико-игровой модели.	Определение и методы отыскания седловых точек. Решение игры с седловыми точками. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 2. Смешанное расширение игры.	Основная теорема теории игр - теорема Дж.фон Неймана. Критерии и свойства оптимальных смешанных стратегий. Активные стратегии. Смеси активных стратегий. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 3. Аналитическое и геометрическое решение игр.	Геометрическое решение игр размеров 2×2 . Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 4. Точные и приближенные методы решения игр произвольной размерности.	Теорема перехода от решения игры к решению стандартных двойственных задач линейного программирования. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 5. Основные первоначальные понятия игры с природой.	Риски неполучения наибольшего выигрыша при соответствующем состоянии природы. Матрица рисков и ее свойства. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 6. Принятие решений в условиях риска.	Риск-критерии Байеса. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.

6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Пример контрольной работы №1

Ответить на вопросы:

1. В чем состоит различие между реальным конфликтом и игрой?
2. Какие условия существования антагонистической игры?
3. В чем состоит суть максиминного принципа оптимальности и как называется выигрыш, полученный в соответствии с этим принципом?
4. В чем состоит польза свойства равнозначности седловых точек при их нахождении?

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 большему убытку.

Варианты возможных решений: А1 - полная проверка, А2 - минимальная проверка, А3 - отказ от проверки.

При этом рассматриваемая ЭВМ может находиться в следующих состояниях: П1 - вирус отсутствует, П2 - вирус есть, но он не успел повредить информацию, П3 - 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.

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

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умения и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Теоретико-игровая формализация финансово-экономических ситуаций.
2. Максиминный и минимаксный принципы антагонистической игры.
3. Решение игры с седловыми точками.
4. Смешанное расширение игры.
5. Критерии и свойства оптимальных стратегий.
6. Аналитический и геометрический методы решения антагонистических игр.

7. Решение игр с помощью линейного программирования.
8. Игры с природой.
9. Критерий Байеса.
10. Критерий Вальда и максимаксный критерий.
11. Выигрыш-критерий Гурвица.
12. Критерий Сэвиджа и миниминный критерий.
13. Риск-критерий Гурвица.
14. Обобщенный выигрыш-критерий Гурвица.
15. Обобщенный риск-критерий Гурвица.

Примеры заданий на зачете.

Задание 1. Рассмотрим антагонистическую ситуацию, участниками которой являются, с одной стороны, государственная налоговая инспекция, а с другой стороны, конкретный налогоплательщик с годовым доходом 180 тыс. рублей. У государственной налоговой инспекции два возможных способа действия. Один из них состоит в контролировании дохода налогоплательщика и взимании с него: налога в размере 13%, если налогоплательщик заявил свой действительный доход в размере 180 тыс. рублей; налога в размере 13% от 180 тыс. рублей и штрафа в размере 10% от незаявленной налогоплательщиком суммы, если налогоплательщик заявил в декларации доход меньше 180 тыс. рублей, в частности, скрыл свой доход вовсе. Другой способ действия государственной налоговой инспекции заключается в том, чтобы вообще не контролировать доход налогоплательщика, полагаясь на его честность. Налогоплательщик при декларировании своего дохода использует одну из следующих трех стратегий поведения: заявить о действительном доходе в 180 тыс. рублей; заявить доход в 90 тыс. рублей; скрыть доход.

Требуется ответить на следующие вопросы:

а) Какая из двух указанных стратегий государственной налоговой инспекции гарантирует взимание с налогоплательщика налога, не меньшего 23 400 рублей, при любой из трех отмеченных стратегий налогоплательщика?

б) Какая из трех отмеченных стратегий налогоплательщика гарантирует уплату налога не больше 23 400 рублей?

в) Существует ли решение игры в чистых стратегиях? Если да, выпишите множество оптимальных стратегий?

г) Чему равна цена игры в смешанных стратегиях?

д) Показать, что любая стратегия $P_0 = (p_1, p_2)$ где $p_1 + p_2 = 1$ принадлежит $[0, 1/23]$, является оптимальной для государственной налоговой инспекции.

е) Дайте экономическую интерпретацию стратегии $P(0,25; 0,75)$.

Задача 2. «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; 80000)
	100	(80000; 20000)	(50000; 50000)

Продавцы принимают решение независимо друг от друга. Каковы оптимальные стратегии для игроков?

Примеры оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Типовые задания
-------------	-----------------------------------	-----------------

УК-10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	ЗАДАНИЕ 1. Зная платежную матрицу $\begin{vmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{vmatrix}$ определить нижнюю и верхнюю цены игры и найти решение игры.
	2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности.	ЗАДАНИЕ 2. Найти стратегии игроков А, В и цену игры, заданной матрицей (с помощью формул и графически) $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 0 \\ 6 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$
	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.	ЗАДАНИЕ 3. Торговая организация А выделяет 1 млн. руб. на закупку товара на реализацию. Имеется выбор между закупкой товаров Т1 или Т 2. Ожидаемая прибыль зависит от того, какой товар Т 1 или Т 2 будет закупать конкурент В. Если оба будут закупать Т 1, то ввиду конкуренции А понесет убытки в 200 тыс. руб. Если оба будут закупать Т 2, то по той же причине А понесет убытки в 100 тыс. руб. Если А закупит Т1, а В закупит Т 2, то прибыль А составит 900 тыс. руб. Если А закупит Т2, а В закупит Т 1, то прибыль А составит 700 тыс. руб. Как лучше поступить игрокам при оптимальном поведении?

	<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>ЗАДАНИЕ 4 Нефтяная компания собирается построить в районе крайнего севера нефтяную вышку. Имеется 4 проекта А, В, С и D. Затраты на строительство (млн. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства. Возможны 5 вариантов погоды S1, S2, S3, S4, S5. Выбрать оптимальный проект для строительства используя критерии Лапласа, Вальда, максимального оптимизма, Сэвиджа и Гурвица при $\alpha=0,6$. Матрица затрат имеет вид:</p> <table border="1" data-bbox="772 595 1145 730"> <tr> <td>$A_i \backslash S_j$</td> <td>S₁</td> <td>S₂</td> <td>S₃</td> <td>S₄</td> <td>S₅</td> </tr> <tr> <td>A₁</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A₂</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>A₃</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>A₄</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> </table>	$A_i \backslash S_j$	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	A ₁	7	12	8	10	5	A ₂	9	10	7	8	9	A ₃	6	8	15	9	7	A ₄	9	10	8	11	7
$A_i \backslash S_j$	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅																											
A ₁	7	12	8	10	5																											
A ₂	9	10	7	8	9																											
A ₃	6	8	15	9	7																											
A ₄	9	10	8	11	7																											
<p>УК-11 Способность к постановке целей и задач исследования, выбору оптимальных путей и методов их достижения</p>	<p>1. Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации.</p>	<p>ЗАДАНИЕ 5. Нефтяная компания собирается построить в районе крайнего севера нефтяную вышку. Имеется 4 проекта А, В, С и D. Затраты на строительство (млн. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства. Возможны 5 вариантов погоды S1, S2, S3, S4, S5. Выбрать оптимальный проект для строительства используя критерии Лапласа, Вальда, максимального оптимизма, Сэвиджа и Гурвица при $\alpha=0,6$. Матрица затрат имеет вид:</p> <table border="1" data-bbox="772 1279 1241 1447"> <tr> <td>$A_i \backslash S_j$</td> <td>S₁</td> <td>S₂</td> <td>S₃</td> <td>S₄</td> <td>S₅</td> </tr> <tr> <td>A₁</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A₂</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>A₃</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>A₄</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>7</td> </tr> </table>	$A_i \backslash S_j$	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	A ₁	7	12	8	10	5	A ₂	9	10	7	8	9	A ₃	6	8	15	9	7	A ₄	9	10	8	11	7
$A_i \backslash S_j$	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅																											
A ₁	7	12	8	10	5																											
A ₂	9	10	7	8	9																											
A ₃	6	8	15	9	7																											
A ₄	9	10	8	11	7																											
	<p>2. Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.</p>	<p>Директор транспортной компании А, оказывающей транспортные услуги по перевозке пассажиров в областном центре, планирует открыть один или несколько маршрутов: А1, А2, А3 и А4. Для этого было закуплено 100 микроавтобусов. Он может поставить весь транспорт на одном из маршрутов (наиболее выгодном), либо распределить по нескольким маршрутам. Спрос на транспорт, а соответственно и прибыль компании во многом зависит от того, какие маршруты в ближайшее время откроет главный конкурент - компания В. Ее руководство полностью владеет ситуацией</p>																														

		<p>и может открыть несколько из пяти маршрутов B1, B2, B3, B4 и B5. Оценки прибыли компании A (млн. руб.) при любом ответе B представлена платежной матрицей:</p> <table border="1" data-bbox="778 421 1299 622"> <tr> <td>$A_i \backslash B_j$</td> <td>B₁</td> <td>B₂</td> <td>B₃</td> <td>B₄</td> <td>B₅</td> </tr> <tr> <td>A₁</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>A₂</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A₃</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A₄</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>Находим оптимальное распределение прибыли по маршрутам и ожидаемую прибыль.</p>	$A_i \backslash B_j$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	A ₁	5	6	4	6	9	A ₂	6	5	3	4	8	A ₃	7	6	6	7	5	A ₄	6	7	5	4	3
$A_i \backslash B_j$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅																											
A ₁	5	6	4	6	9																											
A ₂	6	5	3	4	8																											
A ₃	7	6	6	7	5																											
A ₄	6	7	5	4	3																											
	<p>3. Взвешенно и системно подходит к анализу ситуации, формулировке критериев и условий выбора</p>	<p>Директор торговой фирмы, продающей телевизоры марки «Загуа» решил открыть представительство в областном центре. У него имеются альтернативы либо создавать собственный магазин в отдельном помещении, либо организовывать сотрудничество с местными торговыми центрами. Всего можно выделить 5 альтернатив решения: A1 A2 A3 A4 A5 Успех торговой фирмы зависит от того, как сложится ситуация на рынке предоставляемых услуг. Эксперты выделяют 4 возможных варианта развития ситуации S 1, S2, S3, S4 Прибыль фирмы для каждой альтернативы при каждой ситуации представлена матрицей выигрышей ij а (млн. р./год).</p> <table border="1" data-bbox="785 1525 1321 1776"> <tr> <td>$A_i \backslash B_j$</td> <td>B₁</td> <td>B₂</td> <td>B₃</td> <td>B₄</td> </tr> <tr> <td>A₁</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A₂</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>A₃</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>A₄</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>10</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A₅</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>14</td> </tr> </table> <p>Рассмотреть основные критерии, позволяющие выбирать оптимальную альтернативу для принятия решения.</p>	$A_i \backslash B_j$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	A ₁	8	12	14	5	A ₂	9	10	11	10	A ₃	2	4	9	22	A ₄	12	14	10	1	A ₅	15	6	7	14
$A_i \backslash B_j$	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄																												
A ₁	8	12	14	5																												
A ₂	9	10	11	10																												
A ₃	2	4	9	22																												
A ₄	12	14	10	1																												
A ₅	15	6	7	14																												

	<p>4. Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.</p>	<p>1. Назовите критерии и свойства оптимальных стратегий.</p>
	<p>5. Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.</p>	<p>1. Приведите максиминный и минимаксный принципы антагонистической игры.</p>
	<p>6. Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы.</p>	<p>1. Изложите теоретико-игровую формализацию финансово-экономических ситуаций.</p>
<p>ПКН-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>	<p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>	<p>ЗАДАНИЕ 2. Найти стратегии игроков А, В и цену игры, заданной матрицей (с помощью формул и графически)</p> $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 0 \\ 6 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$

кий анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<p>ЗАДАНИЕ 1. Зная платежную матрицу</p> $\begin{vmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 7 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{vmatrix}$ <p>определить нижнюю и верхнюю цены игры и найти решение игры.</p>
	3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<p>ЗАДАНИЕ 3. Торговая организация А выделяет 1 млн. руб. на закупку товара на реализацию. Имеется выбор между закупкой товаров Т 1 или Т 2. Ожидаемая прибыль зависит от того, какой товар Т 1 или Т 2 будет закупать конкурент В. Если оба будут закупать Т 1, то ввиду конкуренции А понесет убытки в 200 тыс. руб. Если оба будут закупать Т 2, то по той же причине А понесет убытки в 100 тыс. руб. Если А закупит Т 1 а В закупит Т 2, то прибыль А составит 900 тыс. руб. Если А закупит Т 2 а В закупит Т 1, то прибыль А составит 700 тыс. руб. Как лучше поступить игрокам при оптимальном поведении?</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>ЗАДАНИЕ 5. Для данных платежных матриц:</p> <ul style="list-style-type: none"> – найти и сравнить нижнюю и верхнюю цены игры; – найти решение игры: выгодные чистые стратегии игроков и цену игры; – упростить данную платежную матрицу, исключив из неё доминируемые строки и столбцы, соответствующие заведомо невыгодным стратегиям Получателя и (или) Плательщика; – выявить активные стратегии игроков графическим методом. $\begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$

<p>ПКН-6 Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся условиях финансово-экономических условиях</p>	<p>1. Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений.</p>	<p>ЗАДАНИЕ 5. Торговая организация А выделяет 1 млн. руб. на закупку товара на реализацию. Имеется выбор между закупкой товаров Т1 или Т2. Ожидаемая прибыль зависит от того, какой товар Т1 или Т2 будет закупать конкурент В. Если оба будут закупать Т1, то ввиду конкуренции А понесет убытки в 200 тыс. руб. Если оба будут закупать Т2, то по той же причине А понесет убытки в 100 тыс. руб. Если А закупит Т1, а В закупит Т2, то прибыль А составит 900 тыс. руб. Если А закупит Т2, а В закупит Т1, то прибыль А составит 700 тыс. руб. Как лучше поступить игрокам при оптимальном поведении? Обозначим стратегии игроков: А1 – компания А закупает товар Т1, А2 – компания А закупает товар Т2,</p>
	<p>2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности</p>	<p>1. Приведите обобщенный риск-критерий Гурвица.</p>

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и владений

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

а) основная:

1. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 223 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-igr-450353#page/1> (дата обращения: 22.05.2020).
2. Шагин В. Л. Теория игр : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 223 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/teoriya-igr-450380#page/1> (дата обращения: 22.05.2020).

б) дополнительная:

3. Шагин В.Л. Теория игр: учебник и практикум / В.Л. Шагин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 223с.
4. 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/view/5/2e1c34fc4db8398d9c7f8af7656c185f> .
5. Логинов В.Н. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Логинов. — Москва: КноРус, 2017. — 224 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/metody-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy-v-2-ch-chast-1-444153#page/1> .
6. 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: <https://znanium.com/read?id=144972> .
7. Лабскер Л.Г. Вероятностное моделирование в финансово-экономической области [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Лабскер. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 172 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=327939>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотечно-информационный комплекс Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: <http://library.fa.ru>
2. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Адрес: <http://window.edu.ru> Свободный доступ.
4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАИТ» <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
8. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru>
9. Сайт, посвященный теории игр (Game Theory .net): <http://ecsocman.hse.ru/text/19918716/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины рекомендуется осуществлять в соответствии с Методическими рекомендациями для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256.

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, MicrosoftOffice.

2. Антивирус ESET Endpoint Security

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовой портал Гарант.ru
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. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <http://portal.ufrf.ru>.
6. Научная электронная библиотека [«eLibrary.ru»](http://eLibrary.ru);
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - указанные средства не используются

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.