

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

Орловский филиал

Кафедра «Математика, информатика и общегуманитарные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Орловского филиала
Финансового университета


В.В. Матвеев

«26» июня 2020 г.

Филонова Е.С.

ТЕОРИЯ ИГР

Рабочая программа дисциплины

для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент
Профиль: «Финансовый менеджмент»

*Рекомендовано Ученым советом Орловского филиала
Финансового университета
(протокол № 27 от 26 июня 2020 г.)*

*Одобрено кафедрой «Математика, информатика
и общегуманитарные дисциплины»
(протокол № 10 от 23 июня 2020 г.)*

Орел 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1. Содержание дисциплины	5
5.2. Учебно-тематический план	7
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
7.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы	15
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	16
7.3. Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов	30
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	30
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	30
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	31
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	34
11. 1. Комплект лицензионного программного обеспечения	34
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	35
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	35
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	35

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

Целью учебной дисциплины является ознакомление студентов с первоначальными основными понятиями, принципами и методами теории игр, а также со специфической теоретико-игровой логикой в рамках ее применения при решении финансово-экономических задач по принятию оптимальных управленческих решений в условиях антагонизма, риска и неопределенности.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов первоначальных знаний по теории игр;
- формирование у студентов умений строить теоретико-игровые модели финансово-экономических и управленческих ситуаций и владений в теоретической и практической деятельности по применению теоретико-игровых методов при принятии эффективных управленческих решений;
- выработка у студентов устойчивого интереса к теоретическим и практическим вопросам применения теории игр в моделировании принятия рациональных решений в разнообразных финансово-экономических и управленческих задачах;
- развитие у студентов логико-математического мышления.

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями / индикаторами достижения компетенции
ПKN-2	Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1 Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Знать: - математические методы, применяемые в менеджменте; - основные понятия, принципы и методы теории игр; Уметь: - применять математические методы для решения задач менеджмента; - применять специфическую теоретико-игровую логику при решении задач по принятию оптимальных управленческих решений в условиях антагонизма, риска и неопределенности;

		2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Знать: - математические методы и теоретико-игровые модели для обоснования принятия управленческих решений; Уметь: - применять математические методы и теоретико-игровые модели для обоснования принятия эффективных управленческих решений;
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Знать: - возможные интерпретации результатов, полученных при использовании математических теоретико-игровых моделей; Уметь: - содержательно интерпретировать математические результаты, полученные при реализации математических теоретико-игровых моделей; - обосновывать полученные выводы; - предлагать эффективные управленческие решения;
ПКП-4	Способность оценивать финансовые риски и применять современные методы и финансовые инструменты для их снижения и нейтрализации	1. Понимает сущность и природу финансовых рисков и владеет методами их оценки.	Знать: - сущность и природу финансовых рисков и методы их оценки; Уметь: - понимать сущность и природу финансовых рисков и применять методы их оценки;
		2. Предлагает обоснованные управленческие решения, направленные на снижение и устранение финансовых рисков.	Знать: - методы снижения и устранения финансовых рисков, применяемые в рамках теории игр; Уметь: - применять специфическую теоретико-игровую логику при решении задач по принятию оптимальных управленческих решений в условиях антагонизма, риска и неопределенности; - предлагать обоснованные управленческие решения, направленные на снижение и

			устранение финансовых рисков.
--	--	--	-------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина образовательной программы (ОП) по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, профиль «Финансовый менеджмент». Часть ОП, формируемая участниками образовательных отношений; модуль дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля.

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

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 3/4 ¹ (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 зач.ед., 108 час.	108 час.
Контактная работа – Аудиторные занятия	34/12	34/12
<i>Лекции</i>	16/4	16/4
<i>Семинары, практические занятия</i>	18/8	18/8
Самостоятельная работа	74/96	74/96
Вид текущего контроля	контрольная работа / контрольная работа	контрольная работа / контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет / зачет	зачет / зачет

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

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию игр

Принятие решений в условиях риска и неопределенности.

Игра как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов.

Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр.

Применение теории игр в различных областях науки и практики.

¹ Здесь и далее через дробь указана информация для очной / заочной форм обучения.

Тема 2. Антагонистические игры. Решение игр в чистых стратегиях

Антагонистическая игра как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов.

Матрица выигрышей (платежная матрица, матрица игры). Мажорирование (доминирование, дублирование) стратегий, аффинное преобразование матрицы выигрышей.

Нижняя и верхняя цена игры. Максиминные и минимаксные стратегии. Чистые стратегии игроков. Седловая точка игры. Цена игры в чистых стратегиях.

Тема 3. Решение игр в смешанных стратегиях

Смешанные стратегии. Нижняя и верхняя цена игры в смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр Дж. Фон Неймана.

Геометрическая интерпретация множества смешанных стратегий. Активные стратегии. Определение функции выигрыша в смешанных стратегиях и формулы ее представления.

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

Тема 4. Взаимосвязь матричных игр и задач линейного программирования

Взаимно двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности.

Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования. Формулы перехода от решения взаимно двойственных задач линейного программирования к цене игры и смешанным стратегиям игроков.

Решение антагонистических игр с помощью надстройки «Поиск решения» табличного процессора Excel.

Тема 5. Игры с природой

Понятие игры с природой. Природа и ее состояния. Понятие о статистических играх. Матрица выигрышей. Матрица рисков и ее свойства. Оптимальные стратегии по Парето.

Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Вальда, максимаксный критерий, критерий Гурвица, критерий Сэвиджа, критерий максимизации среднего ожидаемого дохода, критерий равновероятности Лапласа, критерий Байеса-Лапласа.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
1	Тема 1. Введение в теорию игр	26/24	12/6	6/2	6/4	6/3	14/18	Экспресс- опрос по пройденному материалу. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.
2	Тема 2. Антагонистические игры. Решение игр в чистых стратегиях	19/21	4/0	2/0	2/0	2/0	15/21	
3	Тема 3. Решение игр в смешанных стратегиях	22/21	8/3	4/1	4/2	4/1	14/18	
4	Тема 4. Взаимосвязь матричных игр и задач линейного программирования	22/21	8/3	2/1	4/2	3/2	16/18	
5	Тема 5. Игры с природой	19/21	4/0	2/0	2/0	2/0	15/21	
В целом по дисциплине		108/108	34/ 12	16/4	18/8	17/6	74/96	Контрольная работа / контрольная работа
Итого в %						50%/50%		

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	Формы проведения занятий
Тема 1. Введение в теорию игр	Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Применение теории игр в различных областях науки и практики. Вопросы для самостоятельной работы студентов: 1. В чем состоит различие между реальным конфликтом и игрой? 2. Что общего и в чем различие понятий: риск и неопределенность? 3. Сделайте предположение о том, что может представлять собой математическая модель игры. Рекомендуемые источники: [8.1], [8.2], [8.4], [8.5]	Форма занятия: доклады, групповое обсуждение, дискуссия. Интерактив – 50%/0% от трудоемкости семинарского занятия: доклады студентов по результатам проектной деятельности по темам: 1. История зарождения и развития теории игр. 2. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. 3. Применение теории игр в различных областях науки и практики.
Тема 2. Антагонистические игры. Решение игр в чистых стратегиях	Матрица выигрышей (платежная матрица, матрица игры). Мажорирование (доминирование, дублирование) стратегий, аффинное преобразование матрицы выигрышей. Нижняя и верхняя цена игры. Максиминные и минимаксные стратегии. Чистые стратегии игроков. Седловая точка игры. Цена игры в чистых стратегиях. Вопросы для самостоятельной работы студентов: 1. Почему в матричной игре в качестве платежной матрицы принимается матрица выигрышей игрока А? 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? 5. Как связаны между собой цена игры и существование седловых	Форма занятия: решение задач, разбор конкретных ситуаций. Интерактив – 50%/50% от трудоемкости семинарского занятия: разбор конкретных ситуаций.

	точек? Рекомендуемые источники: [8.1], [8.2], [8.4], [8.5]	
Тема 3. Решение игр в смешанных стратегиях	Смешанные стратегии. Нижняя и верхняя цена игры в смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр Дж. Фон Неймана. Геометрическая интерпретация множества смешанных стратегий. Активные стратегии. Определение функции выигрыша в смешанных стратегиях и формулы ее представления. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2, $2 \times n$, $m \times 2$. Алгоритмы решений. Вопросы для самостоятельной работы студентов: 1. Почему сумма вероятностей применения игроком чистых стратегий в смешанной стратегии равна единице? 2. Дайте геометрическую интерпретацию множества всех смешанных стратегий для случаев: $m = 1$; $m = 2$; $m = 3$. 3. Почему игра в смешанных стратегиях называется смешанным расширением игры в чистых стратегиях? 4. Какова связь между ценами игры в чистых и в смешанных стратегиях? 5. Каковы физические механизмы применения смешанных стратегий? Рекомендуемые источники: [8.1], [8.2], [8.4], [8.5]	Форма занятия: решение задач, разбор конкретных ситуаций. Интерактив – 50%/50% от трудоемкости семинарского занятия: разбор конкретных ситуаций.
Тема 4. Взаимосвязь матричных игр и задач линейного программирования	Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования. Формулы перехода от решения взаимно двойственных задач линейного программирования к цене игры и смешанным стратегиям игроков. Решение антагонистических игр с помощью надстройки «Поиск решения» табличного процессора Excel. Вопросы для самостоятельной работы студентов: 1. Каким образом цена игры и оптимальные смешанные стратегии игроков определяются по оптимальным решениям пары двойственных друг другу стандартных задач линейного программирования?	Форма занятия: решение задач, разбор конкретных ситуаций. Интерактив – 50%/50% от трудоемкости семинарского занятия: разбор конкретных ситуаций.

	2. Каким образом по цене игры размера $[m \times n]$ и оптимальным смешанным стратегиям обоих игроков можно определить оптимальные решения пары двойственных задач линейного программирования? 3. Как определяется риск неполучения максимального выигрыша при выборе смешанной стратегии? Рекомендуемые источники: [8.1], [8.2], [8.4], [8.5]	
Тема 5. Игры с природой	Матрица выигрышей в игре с природой. Матрица рисков и ее свойства. Оптимальные стратегии по Парето. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Вальда, максимаксный критерий, критерий Гурвица, критерий Сэвиджа, критерий максимизации среднего ожидаемого дохода, критерий равновероятности Лапласа, критерий Байеса-Лапласа. Вопросы для самостоятельной работы студентов: 1. Чем характеризуется ситуация принятия решений, о которой говорят «принятие решений в условиях риска»? 2. Перечислите черты, характеризующие игры с природой. 3. Что представляет собой область определения и множество значений выигрыш-функции в игре с природой? 4. Какого вида неопределенности могут встретиться при принятии решений? 5. Объясните, почему критерий Сэвиджа является крайне пессимистическим. Рекомендуемые источники: [8.3], [8.5]	Форма занятия: решение задач, разбор конкретных ситуаций. Интерактив – 50%/50% от трудоемкости семинарского занятия: разбор конкретных ситуаций.

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

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

При изучении дисциплины «Теория игр» основными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к зачету.

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Введение в теорию игр	Ознакомление с системой Нобелевских премий. Лауреаты Нобелевских премий по экономике за исследования по теории игр и ее применению в экономике.	Работа с учебной литературой. Разбор теоретических вопросов по теме занятия.
Тема 2. Антагонистические игры. Решение игр в чистых стратегиях	Принцип доминирования. Аффинное преобразование матрицы игры.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Тема 3. Решение игр в смешанных стратегиях	Геометрическая интерпретация множества смешанных стратегий. Активные стратегии.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Контрольная работа.
Тема 4. Взаимосвязь матричных игр и задач линейного программирования	Взаимно двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности. Свойства симметричных матричных игр.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Контрольная работа.
Тема 5. Игры с природой	Подбор реальных ситуаций, для которых модель «Игра с природой» является подходящей. Понятие о статистических играх. Оптимальные стратегии по Парето. Критерий Байеса-Лапласа.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

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

Одной из форм текущего контроля и внеаудиторной самостоятельной работы студентов является домашняя контрольная работа, охватывающая материал за весь семестр.

Примеры заданий для контрольной работы

Задание 1. С учетом вариантов B_j сложившегося на рынке поведения покупателей в микрорайоне города коммерческое предприятие разработало несколько технологий продажи товаров A_i . Возможные варианты среднедневного товарооборота (в млн руб.) в зависимости от различных сочетаний A_i и B_j приведены в матрицах:

Матрица 1

Игроки	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$12 + t$	$20 + v$	$15 + u$	$12 + t$
A_2	$12 + t$	$15 + u$	$7 + v$	$3 + u$
A_3	$3 + u$	$3 + u$	$12 + t$	$15 + u$
A_4	s	$20 + v$	$7 + v$	$7 + v$

Матрица 2

Игроки	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$4 + v$	$8 + t$	s	$11 + u$
A_2	s	$4 + v$	$16 + v$	$11 + u$
A_3	$4 + v$	$8 + t$	$11 + u$	s
A_4	$11 + u$	$4 + v$	$4 + v$	$4 + v$

Матрица 3

Игроки	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	$u + 2$	$v + 6$	$u + 2$	$t + 10$	$v + 17$
A_2	$t - 2$	$v + 17$	$t - 2$	$u + 14$	$v + 6$
A_3	$s - 6$	$v + 6$	$t - 2$	$u + 2$	$v + 6$
A_4	$u + 2$	$v + 6$	$u + 2$	$t + 10$	$t + 10$

Требуется:

- 1) Определить верхние и нижние значения товарооборота коммерческого предприятия.
- 2) Найти седловую точку игры, если она есть. Используя оптимальные чистые стратегии и чистую цену игры, сделайте выводы экономического характера.

Задание 2. Найти оптимальную смешанную стратегию руководителя коммерческого предприятия (игрок A) и гарантированный средний выигрыш при выборе из двух новых технологий продажи товаров A_1 и A_2 , если известны выигрыши каждого вида продажи по сравнению со старой технологией (игрок B), которые представлены в виде матрицы:

Игрок А	Игрок В	
	B_1	B_2
A_1	a_{11}	a_{12}
A_2	a_{21}	a_{22}

Задание 3. Найти решения матричных игр графоаналитическим методом.

А) Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность выращивать две культуры. Прибыль предприятия от реализации выращенной культуры зависит от объема полученного урожая. Урожай первой культуры выше при сухой погоде, а второй выше при более влажной. Состояние погоды в летний период можно рассматривать как следующие *стратегии природы* (игрок B):

- 1) B_1 – лето жаркое сухое;
- 2) B_2 – лето жаркое влажное;
- 3) B_3 – лето теплое влажное;
- 4) B_4 – лето теплое сухое;
- 5) B_5 – лето прохладное.

Стратегии предприятия (игрок A):

- 1) A_1 – выращивать первую культуру;
- 2) A_2 – выращивать вторую культуру.

Расчеты прибыли предприятия (в млн руб.) в зависимости от состояния погоды приведены в матрицах, соответствующих каждому варианту.

Требуется определить оптимальные стратегии поведения сельскохозяйственного предприятия и его гарантированный выигрыш.

Б) Сельскохозяйственное предприятие (игрок A) должно выращивать определенную культуру, например картофель, на отведенном для этой цели участке. Урожайность картофеля зависит от количества внесенных удобрений и от состояния погоды. Рассматриваются два возможных *характера погоды* (игрок B):

- 1) B_1 – лето сухое;
- 2) B_2 – лето влажное.

Возможные *варианты внесения удобрений*:

- 1) A_1 – количество удобрений на 1 га соответствует определенной норме (норму принять равной 1);
- 2) A_2 – количество удобрений на 30 % выше нормы;
- 3) A_3 – количество удобрений на 40 % ниже нормы;
- 4) A_4 – количество удобрений на 5 % ниже нормы.

Предприятие произвело расчет прибыли в зависимости от возможных стратегий своих и природы. Матрицы прибылей представлены для различных вариантов.

Требуется определить оптимальное количество внесения удобрений и гарантированную прибыль предприятия при любой погоде.

Задание 4. Дана матрица последствий Q , в которой строки – возможные управленческие решения, а столбцы – исходы, соответствующие альтернативным вариантам реальной ситуации (состояниям внешней среды).

Необходимо:

1. Определить множество оптимальности по Парето.
2. Выбрать рациональную управленческую стратегию в ситуации неопределенности и риска, применяя критерии Вальда, максимакса, Сэвиджа, Гурвица, приняв рекомендуемое для критерия Гурвица значение α , правило максимизации среднего ожидаемого дохода.

Вариант 1. $Q = \begin{pmatrix} 5 & 10 & 21 & 25 \\ 8 & 7 & 8 & 34 \\ 21 & 28 & 12 & 21 \\ 23 & 22 & 19 & 30 \end{pmatrix}; \alpha = 0,75$

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Таблица 5²

№	Формы текущего контроля	Количество баллов за половину семестра
1-я половина семестра		
1	Активная работа на семинарах (практических занятиях)	3
2	Выполнение домашних заданий	5
3	Самостоятельные аудиторные работы	12
Итого		20
2-я половина семестра		

² Для очной формы обучения.

1	Активная работа на семинарах (практических занятиях)	3
2	Выполнение домашних заданий	5
3	Контрольная работа ³	12
Итого		20

В соответствии с локальными нормативными актами Финуниверситета аттестация студентов заочной формы обучения проводится за семестр один раз в конце семестра. Общее количество баллов текущего контроля за весь семестр может составить максимально 40 баллов, из них:

- посещаемость аудиторных занятий: 1 балл за одно занятие (4 академических часа). Максимально – 3 балла.
- активность работы на практических занятиях: 2 балла за одно занятие (4 академических часа). Максимально – 4 балла.
- выполнение контрольной работы: всего 33 балла, из них 6 баллов – задание 1; 5 баллов – задание 2; 12 баллов – задание 3, 10 баллов – задание 4.

Выполнение творческих заданий и научно-исследовательских проектов: 5 баллов за одну работу дополнительно.

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

Кафедрой разработан отдельный одноименный документ, содержащий полный перечень оценочных средств для промежуточной аттестации, а также показатели, критерии и уровни оценивания проверяемых компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

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

Этапы формирования компетенций при изучении дисциплины определяются учебно-тематическим планом дисциплины, представленным в разделе 5.2 РПД. Компетенции формируются в ходе последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) в рамках лекционных и семинарских (практических) учебных занятий.

³ Баллы за контрольную работу выставляются только по результатам собеседования по ней и зависят от качества объяснения студентом приведенных решений заданий.

Результат текущего контроля и промежуточной аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций определяет уровень их сформированности.

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

Примерные вопросы для подготовки к зачету (с указанием проверяемых компетенций)

Тема 1. Введение в теорию игр

1. Принятие решений в условиях риска и неопределенности. Игра как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов. (ПКН-2, ПКП-4)

2. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. (ПКН-2)

3. Применение теории игр в различных областях науки и практики. (ПКП-4)

Тема 2. Антагонистические игры. Решение игр в чистых стратегиях

4. Антагонистическая игра как математическая модель принятия решения в условиях противоположности интересов. (ПКН-2, ПКП-4)

5. Матрица выигрышей (платежная матрица, матрица игры). Нижняя и верхняя цена игры. (ПКН-2)

6. Мажорирование (доминирование, дублирование) стратегий, аффинное преобразование матрицы выигрышей. (ПКН-2)

7. Максиминные и минимаксные стратегии. Чистые стратегии игроков. Седловая точка игры. Цена игры в чистых стратегиях. (ПКН-2)

Тема 3. Решение игр в смешанных стратегиях

8. Смешанные стратегии. Нижняя и верхняя цена игры в смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр Дж. Фон Неймана. (ПКН-2)

9. Геометрическая интерпретация множества смешанных стратегий. Активные стратегии. Определение функции выигрыша в смешанных стратегиях и формулы ее представления. (ПКН-2)

10. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2 , $m \times 2$. Алгоритмы решений. (ПКН-2)

11. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2 , $2 \times n$. Алгоритмы решений. (ПКН-2)

Тема 4. Взаимосвязь матричных игр и задач линейного программирования

12. Взаимно двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности. (ПКН-2)

13. Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования. (ПКН-2)

14. Формулы перехода от решения взаимно двойственных задач линейного программирования к цене игры и смешанным стратегиям игроков. (ПКН-2)

15. Решение антагонистических игр с помощью надстройки «Поиск решения» табличного процессора Excel. (ПКН-2)

Тема 5. Игры с природой

16. Природа и ее состояния. Понятие игры с природой. Матрица выигрышей в игре с природой. Понятие о статистических играх. (ПКН-2, ПКП-4)

17. Матрица рисков и ее свойства. Оптимальные стратегии по Парето. (ПКН-2, ПКП-4)

18. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Вальда, максимаксный критерий. (ПКН-2, ПКП-4)

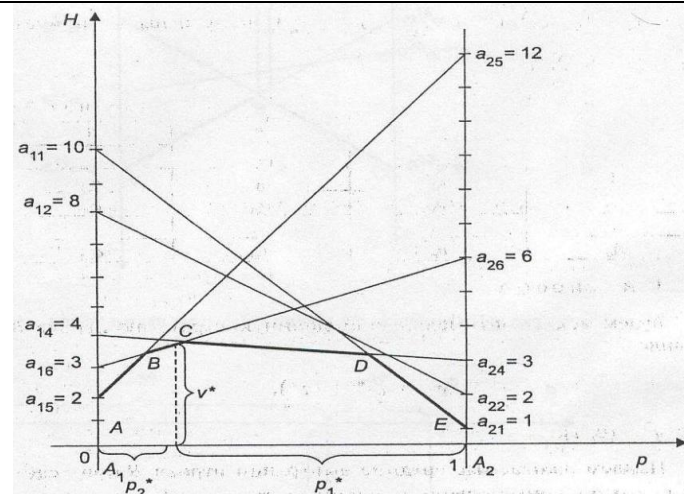
19. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Гурвица, критерий Сэвиджа. (ПКН-2, ПКП-4)

20. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий максимизации среднего ожидаемого дохода, критерий равновероятности Лапласа, критерий Байеса-Лапласа. (ПКН-2, ПКП-4)

Примеры тестовых заданий

Код компетенции, наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовые тестовые задания
<u>ПКН-2</u> Способность применять математические методы для решения	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Тестовое задание 1 Теория игр – это _____ теория конфликтных ситуаций, разрабатывающая рекомендации по наиболее рациональному образу действий каждого из участников в ходе конфликтной ситуации Тестовое задание 2 На рисунке представлено графическое решение игры.

стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты



Активными стратегиями игрока В являются:

- a) B_1 и B_4 ;
- b) B_2 и B_4 ;
- c) B_6 и B_4 ;
- d) B_1 и B_3 .

Тестовое задание 3

Установите правильную последовательность этапов геометрического решения игры $2 \times n$:

1. В декартовой системе координат pOH по оси абсцисс (Op) строим единичный отрезок. Левый конец отрезка ($p=0$) соответствует стратегии A_1 , правый ($p=1$) – стратегии A_2 . Промежуточные точки отрезка соответствуют вероятностям некоторых смешанных стратегий $S_A = (p_1, p_2)$.

2. Каждую пару точек, соответствующих элементам a_{1j} и a_{2j} ($j=1, \dots, n$), стоящим в j -м столбце матрицы D , соединяем отрезком $a_{1j} a_{2j}$.

3. На нижней огибающей находим наибольшую (наивысшую) точку. Она соответствует максиминной стратегии игрока A .

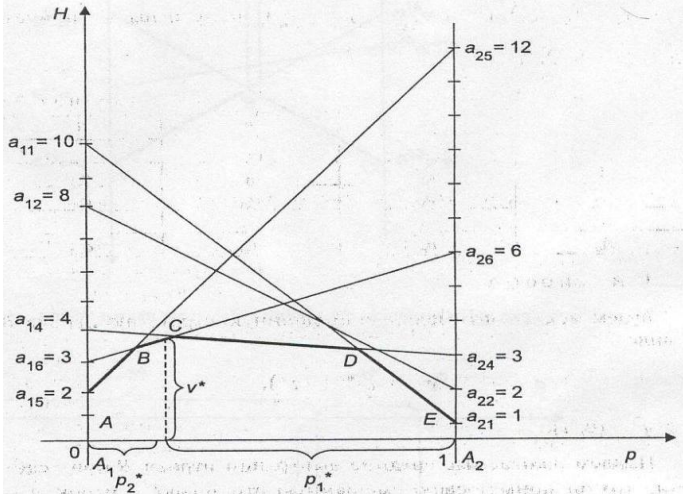
4. Находим нижнюю огибающую семейства отрезков (ломаная линия, выпуклая вверх). Она соответствует наихудшим ситуациям для игрока A или нижней границе цены игры.

5. Абсцисса этой точки есть вероятность выбора игроком A второй стратегии в оптимальной смешанной стратегии – p_2^* , тогда $p_1^* = 1 - p_2^*$.

6. Ордината наибольшей точки нижней огибающей является ценой игры v^* .

7. На оси ординат (OH) откладываются выигрыши при стратегии A_1 – a_{1j} ($j=1, \dots, n$). На линии,

		1. Запишите матрицу игры. 2. Для какого игрока (А или В) решалась задача? 3. Сколько всего было стратегий у игрока, для которого решалась задача? 4. Сколько активных стратегий было у игрока? Назовите номера его активных стратегий. 5. Какова оптимальная смешанная стратегия игрока? Назовите его наиболее предпочтительную стратегию. 6. Определите средний выигрыш игрока А. 7. Определите средний проигрыш игрока В.
<u>ПКП-4</u> Способность оценивать финансовые риски и применять современные методы и финансовые инструменты для их снижения и нейтрализации	1. Понимает сущность и природу финансовых рисков и владеет методами их оценки.	Тестовое задание 1 Для конфликтных ситуаций характерно: а) эффективность решений, принимаемых в ходе конфликта каждой из сторон, существенно зависит от действий другой стороны; б) каждой стороне решения приходится принимать в условиях полной определенности; с) конфликтные ситуации возникают в результате сознательной деятельности людей. Тестовое задание 2 Установите соответствие между основными понятиями теории игр и их определениями: а) игра; б) стратегия; с) выигрыш, ничья, проигрыш; д) партия; е) ход. 1) возможные конечные состояния игры; 2) упрощенная математическая модель конфликтной ситуации, отличающаяся от реального конфликта тем, что ведется по определенным правилам; 3) совокупность правил, однозначно определяющих последовательность действий игрока в каждой конкретной ситуации, складывающейся в процессе игры; 4) выбор и реализация игроком одного из допустимых вариантов поведения; 5) каждый вариант реализации игры определенным образом.
	2. Предлагает обоснованные управленческие решения, направленные	Тестовое задание 1 Выберите верное определение антагонистической игры: а) антагонистическая игра – это математическую модель принятия решения в условиях

	на снижение и устранение финансовых рисков.	противоположности интересов; б) антагонистическая игра – это математическую модель принятия решения в условиях совпадения интересов; с) антагонистическая игра – это игра двух лиц с нулевой суммой. Тестовое задание 2 На рисунке представлено графическое решение игры.  Активными стратегиями игрока В являются: а) B_1 и B_4; б) B_2 и B_4; с) B_6 и B_4; д) B_1 и B_3.
--	---	--

Примеры ситуационных задач

Код компетенции, наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовые задания
<u>ПКН-2</u> Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретирова	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Задание 1 Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность выращивать две культуры – А1 и А2. Необходимо определить, как сеять эти культуры, если при прочих равных, условиях их урожаи зависят от погоды, В1 (засушливое лето), В2 (нормальное лето) и В3 (дождливое лето). В качестве выигрыша игрока А возьмем прибыль от реализации выращенных культур. Прибыль сельскохозяйственного предприятия (в усл. ед. на 1 га.) в зависимости от состояний погоды сведены в следующую матрицу

ть полученные математические результаты		$Q = \begin{pmatrix} 8 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ Найти оптимальную смешанную стратегию игрока А (предприятие) графо-аналитическим методом. Вычислить прибыль для всех возможных состояний погоды. Задание 2 Администрация фирмы ведет переговоры с профсоюзом рабочих и служащих о заключении контракта. Профсоюз стремится максимизировать доходы рабочих и служащих, в то время как администрации хотелось бы минимизировать собственные потери. Платежная матрица, отражающая интересы договаривающихся сторон, имеет следующий вид $Q = \begin{pmatrix} 75 & 105 & 65 & 45 \\ 70 & 60 & 55 & 40 \\ 80 & 90 & 35 & 50 \\ 95 & 100 & 50 & 55 \end{pmatrix}$ Заданная матрица описывает прибыль профсоюза (игрок А) и затраты администрации фирмы (игрок В). Выплаты указаны в рублях в час и представляют собой среднюю зарплату служащего фирмы вместе со всеми надбавками. Найти оптимальное решение в смешанных стратегиях. Применить правило доминирования стратегий.																			
	2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Задание 1 Фермер, имеющий ограниченный участок земельных угодий, может его засадить тремя различными культурами А1, А2, А3. Урожай этих культур зависит главным образом от погоды («природы»), которая может находиться в трёх различных состояниях: В1, В2, В3. Фермер имеет информацию (статистические данные) о средней урожайности этих культур (количество центнеров культуры, получаемого в одного гектара земли) при трёх различных состояниях погоды, которая отражена в таблице: <table><tr><th>Виды культур</th><th colspan="3">Возможные состояния погоды</th></tr><tr><th></th><th>Засуха В1</th><th>Нормальная В2</th><th>Дождь В3</th></tr><tr><td>А1</td><td>20</td><td>15</td><td>10</td></tr><tr><td>А2</td><td>7</td><td>15</td><td>5</td></tr><tr><td>А3</td><td>0</td><td>5</td><td>1</td></tr></table> Необходимо определить пропорции, в которых фермер должен засеять имеющийся участок земли, чтобы получить максимальный гарантированный	Виды культур	Возможные состояния погоды				Засуха В1	Нормальная В2	Дождь В3	А1	20	15	10	А2	7	15	5	А3	0	5
Виды культур	Возможные состояния погоды																				
	Засуха В1	Нормальная В2	Дождь В3																		
А1	20	15	10																		
А2	7	15	5																		
А3	0	5	1																		

		доход вне зависимости от того, какие погодные условия будут реализованы. Свести задачу к матричной игре и найти её оптимальное решение, применив линейное программирование. Задание 2 Предприятие может выпускать 4 вида продукции: A1 A2, A3, A4, получая при этом прибыль. Её величина определяется состоянием спроса (природой рынка), который может находиться в одном из четырёх возможных состояний: B1 B2, B3, B4. Зависимость величины прибыли от вида продукции и состояния рынка представлено в таблице: <table><tr><th rowspan="2">Виды продукции</th><th colspan="3">Возможные состояния рынка</th></tr><tr><th>B1</th><th>B2</th><th>B3</th></tr><tr><td>A1</td><td>4</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>A2</td><td>2</td><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>A3</td><td>3</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>A4</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td></tr></table> Необходимо определить оптимальные пропорции выпускаемых предприятием видов продукции, продажа которой обеспечила бы ему максимально возможную выручку вне зависимости от того, какое состояние спроса будет реализовано.	Виды продукции	Возможные состояния рынка			B1	B2	B3	A1	4	3	5	A2	2	6	1	A3	3	0	7	A4	3	5	1																			
Виды продукции	Возможные состояния рынка																																											
	B1	B2	B3																																									
A1	4	3	5																																									
A2	2	6	1																																									
A3	3	0	7																																									
A4	3	5	1																																									
3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.		Задание 1 Фирма А, имея в своем распоряжении 5 условных денежных единиц, пытается удержать два равноценных рынка сбыта. Ее конкурент (фирма В), имея сумму равную 4 условным денежным единицам, пытается вытеснить фирму А с одного из рынков. Каждый из конкурентов для защиты и завоевания соответствующего рынка может выделить целое число единиц своих средств. Считается, что если для защиты хотя бы одного из рынков фирма А выделит меньше средств, чем фирма В, то она проигрывает, а во всех остальных случаях – выигрывает. Пусть выигрыш фирмы А равен 1, а проигрыш равен (-1), тогда игра сводится к матричной игре, для которой матрица выигрышей фирмы А (проигрышей фирмы В) имеет вид: <table><tr><td></td><td>B0</td><td>B1</td><td>B2</td><td>B3</td><td>B4</td></tr><tr><td>A0</td><td>1</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr><tr><td>A1</td><td>1</td><td>1</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr><tr><td>A2</td><td>-1</td><td>1</td><td>1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr><tr><td>A3</td><td>-1</td><td>-1</td><td>1</td><td>1</td><td>-1</td></tr><tr><td>A4</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>A5</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td><td>1</td></tr></table>		B0	B1	B2	B3	B4	A0	1	-1	-1	-1	-1	A1	1	1	-1	-1	-1	A2	-1	1	1	-1	-1	A3	-1	-1	1	1	-1	A4	-1	-1	-1	1	1	A5	-1	-1	-1	-1	1
	B0	B1	B2	B3	B4																																							
A0	1	-1	-1	-1	-1																																							
A1	1	1	-1	-1	-1																																							
A2	-1	1	1	-1	-1																																							
A3	-1	-1	1	1	-1																																							
A4	-1	-1	-1	1	1																																							
A5	-1	-1	-1	-1	1																																							

		Здесь A_i - стратегия фирмы А, заключающаяся в выделении i условных денежных единиц на защиту первого рынка; B_j - стратегия фирмы В, заключающаяся в выделении j условных денежных единиц на завоевание первого рынка. Найти оптимальное решение игры, сведя ее к задачам линейного программирования. Задание 2 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 и может открыть несколько из пяти маршрутов В1, В2, В3, В4 и В5. Оценки прибыли компании А (млн. руб.) при любом ответе В представлена платежной матрицей: <table><tr><td></td><td>В1</td><td>В2</td><td>В3</td></tr><tr><td>А1</td><td>5</td><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>А2</td><td>6</td><td>5</td><td>3</td></tr><tr><td>А3</td><td>7</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>А4</td><td>6</td><td>7</td><td>5</td></tr></table> Найти оптимальное решение игры, используя правило доминирования строк и столбцов. Определить оптимальное распределение автотранспорта компании А по маршрутам и соответствующую прибыль.		В1	В2	В3	А1	5	6	4	А2	6	5	3	А3	7	6	6	А4	6	7	5
	В1	В2	В3																			
А1	5	6	4																			
А2	6	5	3																			
А3	7	6	6																			
А4	6	7	5																			
<u>ПКП-4</u> Способность оценивать финансовые риски и применять современные методы и финансовые инструменты	1. Понимает сущность и природу финансовых рисков и владеет методами их оценки.	Задание 1 Дана матрица последствий Q, в которой строки – возможные управленческие решения, а столбцы – исходы, соответствующие альтернативным вариантам реальной ситуации (состояниям внешней среды). Необходимо выбрать рациональную управленческую стратегию в ситуации неопределенности и риска, применяя критерии Вальда, максимакса, Сэвиджа, Гурвица, приняв рекомендуемое для критерия Гурвица значение α.																				

для их снижения и нейтрализации		$Q = \begin{pmatrix} 25 & 10 & 21 & 15 \\ 8 & 7 & 38 & 14 \\ 28 & 18 & 12 & 24 \\ 23 & 22 & 19 & 30 \end{pmatrix}; \alpha = 0,55$ Задание 2 В регионе необходимо построить электростанцию. Стратегии ЛПР следующие: A₁ – гидроэлектростанция; A₂ – ТЭЦ на газе; A₃ – АЭС. Экономическая эффективность в усл. ед. рассчитана проектным НИИ, при этом случайные факторы от которых зависит эффективность, объединены в четыре состояния природы: П₁ – Цены на газ низкие, климат благоприятный; П₂ – Цены на газ высокие, климат благоприятный; П₃ – Цены на газ низкие, климат не благоприятный; П₄ – Цены на газ высокие, климат не благоприятный. Платежная матрица представленная НИИ имеет вид: <table><tr><td></td><td>П₁</td><td>П₂</td></tr><tr><td>A₁</td><td>55</td><td>50</td></tr><tr><td>A₂</td><td>40</td><td>25</td></tr><tr><td>A₃</td><td>30</td><td>30</td></tr></table> Определить оптимальную стратегию ЛПР при строительстве электростанции в режиме полной неопределенности и при равновероятных состояниях природы.		П ₁	П ₂	A ₁	55	50	A ₂	40	25	A ₃	30	30											
		П ₁	П ₂																						
	A ₁	55	50																						
A ₂	40	25																							
A ₃	30	30																							
2. Предлагает обоснованные управленческие решения, направленные на снижение и устранение финансовых рисков.	Задание 1 Сельхозпредприятие определяется со стратегией распределения посевных площадей под следующие культуры: пшеница (A₁), ячмень(A₂), овес (A₃), сахарная свекла (A₄), картофель(A₅). Урожайность этих культур (ц/га) в зависимости от погодных условий: слабые осадки (B₁), среднегодовая норма осадков (B₂), сильные осадки (B₃) представлена в таблице: <table><tr><td>ц/га</td><td>B₁</td><td>B₂</td><td>B₃</td></tr><tr><td>A₁</td><td>10</td><td>14</td><td>16</td></tr><tr><td>A₂</td><td>11</td><td>15</td><td>14</td></tr><tr><td>A₃</td><td>10</td><td>16</td><td>15</td></tr><tr><td>A₄</td><td>90</td><td>150</td><td>120</td></tr><tr><td>A₅</td><td>80</td><td>135</td><td>100</td></tr></table> Прогнозируемые цены (руб./ц) на урожай при данных погодных условиях прогнозируются на следующем уровне.	ц/га	B ₁	B ₂	B ₃	A ₁	10	14	16	A ₂	11	15	14	A ₃	10	16	15	A ₄	90	150	120	A ₅	80	135	100
ц/га	B ₁	B ₂	B ₃																						
A ₁	10	14	16																						
A ₂	11	15	14																						
A ₃	10	16	15																						
A ₄	90	150	120																						
A ₅	80	135	100																						

		руб./ц	B ₁	B ₂	B ₃
		A ₁	1500	1000	1100
		A ₂	1000	800	900
		A ₃	900	700	800
		A ₄	2000	1650	1800
		A ₅	1800	1150	1200
		Из многолетних наблюдений за погодой вероятность состояния погоды в рассматриваемый период следующая: B ₁ -0,2; B ₂ -0,45; B ₃ -0,35			
Необходимо определить пропорции, в которых фермер должен засеять имеющийся участок земли, чтобы получить максимальный гарантированный доход вне зависимости от того, какие погодные условия будут реализованы.					
Задание 2					
Предприятие может выпускать 4 вида продукции: A1 A2, A3, A4, получая при этом прибыль. Её величина определяется состоянием спроса (природой рынка), который может находиться в одном из четырёх возможных состояний: B1 B2, B3, B4. Зависимость величины прибыли от вида продукции и состояния рынка представлено в таблице:					
Виды продукции		Возможные состояния рынка спроса			
		B1	B2	B3	B4
A1		4	3	5	6
A2		2	6	1	5
A3		3	0	7	2
A4		3	5	1	3
Необходимо определить оптимальные пропорции выпускаемых предприятием видов продукции, продажа которой обеспечила бы ему максимально возможную выручку вне зависимости от того, какое состояние спроса будет реализовано.					

Процедура проведения зачета и пример билета к зачету

Зачет по дисциплине «Теория игр» проводится в компьютерной аудитории. На зачете студенту предлагается билет, включающий один теоретический вопрос, три тестовых задания и одно практико-ориентированное задание, выполняемое с помощью ПЭВМ. На подготовку к ответу отводится 45 минут.

Пример билета к зачету

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

(Финансовый университет)

Орловский филиал

Кафедра	Математика, информатика и общегуманитарные дисциплины
Дисциплина	Теория игр
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль	Учет, анализ и аудит
Форма обучения	очная/заочная
Семестр	3

БИЛЕТ № __

1. Теоретический вопрос (16 баллов):

Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования.

2. Тестовые задания (9 баллов) № __

1. По формулам $v^* = \frac{1}{F_{\min}} = \frac{1}{Z_{\max}}$ определяют:

- а) смешанную стратегию игрока А;
- б) цену игры;
- в) смешанную стратегию игрока В.

2. Выстройте правильную последовательность схемы решения произвольной конечной игры размера $m \times n$:

- 1. Определить верхнюю и нижнюю цены игры и проверить, имеет ли игра седловую точку. Если седловая точка есть, то соответствующие ей стратегии игроков будут оптимальными, а цена игры совпадает с верхней (нижней) ценой.
- 2. Исключить из платежной матрицы заведомо невыгодные стратегии.
- 3. Если седловая точка отсутствует, то решение следует искать в смешанных стратегиях. Игры размера $m \times n$ решаются путем сведения к паре взаимно двойственных задач линейного программирования. Для игр размера $2 \times n$ или $m \times 2$ возможно применить графо-аналитический метод решения.

3. Установите соответствие между основными понятиями теории игр и их определениями:

- а) игра;
- б) стратегия;
- в) выигрыш, ничья, проигрыш;
- г) партия;
- д) ход.
- 1) возможные конечные состояния игры;
- 2) упрощенная математическая модель конфликтной ситуации, отличающаяся от реального конфликта тем, что ведется по определенным правилам;
- 3) совокупность правил, однозначно определяющих последовательность действий игрока в каждой конкретной ситуации, складывающейся в процессе игры;
- 4) выбор и реализация игроком одного из допустимых вариантов поведения;
- 5) каждый вариант реализации игры определенным образом.

3. Практико-ориентированное задание (35 баллов) № ____

Магазин может завезти в различных пропорциях товары трех типов (A1, A2, A3); их реализация и прибыль магазина зависят от вида товара и состояния спроса. Предполагается, что спрос может иметь три состояния (B1, B2, B3). Прибыль от продажи товаров каждого типа на 100 усл. ед. для каждого состояния спроса заданы в таблице

	B1	B2	B3
A1	20	15	10
A2	16	12	14
A3	13	18	15

Рассматривая эту таблицу как платежную матрицу игры магазина (игрок А) против спроса (игрок В), найти оптимальное решение x_1^* , x_2^* , x_3^* игры в смешанных стратегиях. Свести задачу к эквивалентной задаче линейного программирования.

Подготовил: _____ ФИО

На основе перечня теоретических вопросов, тестов и практико-ориентированных заданий, утвержденного на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ (дата)

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ ФИО «__» _____ 20__ г.

Критерии оценивания

Оценка знаний по 100-балльной шкале проводится в соответствии с нормативными документами Финуниверситета. Основные требования к результатам освоения дисциплины изложены таблице 6.

Таблица 6

Требования к результатам освоения дисциплины	Оценка	Баллы (рейтинговая оценка)
Глубокое усвоение всего материала рабочей программы, логически стройное его изложение, умение применить теоретические знания для решения прикладных задач, свободное решение задач и обоснование принятого решения, выполнение текущей работы в семестре.	<i>зачтено</i>	86-100 ⁴
Твердые знания материала рабочей программы, грамотное его изложение, допустимы некоторые неточности в ответе на вопросы, правильное применение теоретических положений при решении практических вопросов и задач, выполнение текущей работы в семестре.	<i>зачтено</i>	70-85
Знание только базового материала курса, допустимы неточности в ответе на вопросы, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении теоретического материала, затруднения при решении практических задач,	<i>зачтено</i>	50-69

⁴ Указывается общее количество баллов по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

выполнение текущей работы в семестре.		
Незнание значительной части материала рабочей программы, неумение сформулировать правильные ответы на вопросы билета, невыполнение практических заданий.	<i>не зачтено</i>	<i>0-49</i>

Конкретное содержание знаний и умений, которые формируются в ходе освоения дисциплины, представлено в разделе 2.

7.3. 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. Теория игр в экономике, финансах и бизнесе [Электронный ресурс]: учебник / Л.Г. Лабскер, Н.А. Ященко. — Москва: Кнорус, 2020. — 526 с. — 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. Ященко. — Москва: Кнорус, 2018. — 260 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.

3. Лабскер Л.Г. Экономические игры с природой (практикум с решениями задач): учебное пособие / Л.Г. Лабскер, Н.А. Ященко; Финуниверситет. — Москва: Кнорус, 2017. — 512 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.

Дополнительная литература:

4. Дубина И.Н. Основы теории экономических игр [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Н. Дубина. — Москва: КноРус, 2019. — 208 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.

5. Логинов В.Н. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Логинов. — Москва: КноРус, 2019. — 224 с. — Режим доступа: <https://www.book.ru>.

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета. – URL: <http://portal.fa.ru> (доступ по логину и паролю).
2. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – URL: <http://window.edu.ru> (доступ свободный).
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС). – URL: <http://portal.fa.ru> (доступ через Информационно-образовательный портал Финансового университета)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

10. 1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися в учебно-методическом кабинете филиала и на кафедре.

10.1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал, указанный преподавателем, на бумажных носителях. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в освоении материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если самостоятельно

разобраться не удалось, то следует обратиться к преподавателю (по графику его консультаций).

10.1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить на занятие рекомендованную преподавателем литературу;
- до очередного практического занятия проработать теоретический материал соответствующей темы занятия по рекомендованным литературным источникам;
- при подготовке к практическим занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия.

10.2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины и на выполнение домашней контрольной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета, а именно, Методические рекомендации для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего

образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256. (см. сайт Финансового университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»; подраздел «Методическая работа» – «Приказы Финуниверситета»);

- при подготовке к зачету параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Студенты в начале семестра должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с учебным планом на текущий семестр. Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

По дисциплине «Методы оптимальных решений» студент очной / заочной форм обучения в течение соответствующего семестра должен выполнить домашнюю контрольную работу. Примерный вариант контрольной работы представлен в п. 6.2. Полный текст контрольной работы и порядок распределения вариантов приведены в подготовленных кафедрой **Методических указаниях по выполнению контрольной работы**, которые вместе с другими учебно-методическими материалами можно получить в электронном виде в учебно-методическом кабинете филиала. Перечень доступных учебно-методических материалов представлен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование методических материалов для обучающихся	Год утверждения	Местонахождение материала
Методические материалы для изучения дисциплины	2020	Учебно-методический кабинет филиала, папка «Для студента»
Методические указания по выполнению контрольной работы и варианты контрольной работы	2020	Учебно-методический кабинет филиала, папка «Для студента»
Методические материалы для подготовки к промежуточной аттестации	2020	Учебно-методический кабинет филиала, папка «Для студента»

10.2.1. Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание контрольной работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения.

Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;

- при работе с литературными источниками целесообразно выделять важную информацию;

- можно выделить следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

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

11. 1. Комплект лицензионного программного обеспечения

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

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>
4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». – URL: <http://www.garant.ru>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются

12. Описание материально-технической базы, необходимой 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.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, предназначенными для представления учебной информации обучающимся.

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.

Практические занятия по дисциплине проводятся в оборудованных компьютерных классах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.