

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра информационных технологий и прикладной математики

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

 Е.В.Петрунина

«26» августа 2019

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В.ДВ.05.02 Теория игр

наименование дисциплины / практики

38.03.02 Менеджмент

шифр и наименование направления подготовки

Международный менеджмент

Управление малым бизнесом

наименование профиля подготовки

Москва 2019

Составитель / составители: доц. Ахмедов Р.Э.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании
кафедры информационных технологий и прикладной математики
протокол № 1 от «26» августа 2019 г.

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на
заседании кафедры информационных технологий и прикладной математики
протокол № 1 от «24» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой  Е.В.Петрунина

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень оценочных средств
3. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Теория игр»

Таблица 1.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины ¹	Коды компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Раздел 1. Математическая модель операции и общие принципы выбора решения.				
1	Математическая модель задачи выбора решения.	ПК-10	опрос	Зачет с оценкой
2.	Общие принципы выбора стратегий.	ПК-10	опрос	Зачет с оценкой
Раздел 2. Принятие решений в антагонистических конфликтах.				
3.	Матричные игровые задачи	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
4.	Методы решения матричных игр.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
5.	Применение методов линейного программирования для решения игровых задач.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
Раздел 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях.				
6.	Элементы теории статистических решений.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
7.	Принятие решений в условиях риска.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
8.	Критерии принятия решений в условиях неопределенности.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
9	Планирование эксперимента в условиях неопределенности.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
Раздел 4. Принятие решений в неантагонистических конфликтах				
10	Биматричные игровые задачи.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
11	Методы решения биматричных игр.	ПК-10	контрольная работа	Зачет с оценкой
Раздел 5. Многошаговые процессы принятия решений.				
12	Позиционные игры.	ПК-10	опрос	Зачет с оценкой
13	Решение позиционных игр.	ПК-10	опрос	Зачет с оценкой
14	Применение позиционных игр в экономических и управленческих задачах.	ПК-10	опрос	Зачет с оценкой

Таблица 2. Перечень компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-10	владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления

¹ Наименование раздела (темы) берется из рабочей программы дисциплины.

1. Перечень оценочных средств²

Таблица 3.

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде ответов обучающихся на задаваемые им вопросы.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа	Форма проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности обучающихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности	Вопросы контрольной работы

2. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Показатели достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
		Знает	
ПК-10	Недостаточный уровень Оценка «неудовлетворительно»	ПК-10. 3-1 Не знает: • количественные и качественные методы анализа, применяемые при принятии управленческих решений, основные понятия, связанные с конфликтной ситуацией, виды игр, основные принципы составления моделей матричных игр, методы их решения	Не знает, либо не имеет четкого представления о содержании изучаемой дисциплины, не использует терминологию дисциплины, не знает виды игр, основные принципы составления моделей матричных игр, методы их решения
	Базовый уровень Оценка	ПК-10. 3-1 Знает:	Имеет общее представление о содержании изучаемой дисциплины, частично

² Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

	«удовлетворительно»»	<ul style="list-style-type: none"> • количественные и качественные методы анализа, применяемые при принятии управленческих решений, основные понятия, связанные с конфликтной ситуацией, виды игр, основные принципы составления моделей матричных игр, методы их решения 	использует терминологию дисциплины, частично знает виды игр, основные принципы составления моделей матричных игр, методы их решения
	Средний уровень Оценка «хорошо»	ПК-10. 3-1 Знает: <ul style="list-style-type: none"> • количественные и качественные методы анализа, применяемые при принятии управленческих решений 	Хорошо понимает содержание изучаемой дисциплины, использует терминологию дисциплины, знает виды игр, основные принципы составления моделей матричных игр, методы их решения
	Высокий уровень Оценка «отлично»	ПК-10. 3-1 Знает: <ul style="list-style-type: none"> • количественные и качественные методы анализа, применяемые при принятии управленческих решений 	Демонстрирует глубокое понимание содержания изучаемой дисциплины, грамотно использует терминологию дисциплины, знает виды игр, основные принципы составления моделей матричных игр, методы их решения
		Умеет	
ПК-10	Недостаточный уровень Оценка «неудовлетворительно»	ПК-10. У-1 Не умеет <ul style="list-style-type: none"> • применять количественные и качественные методы анализа, применять основные критерии для принятия решений в условиях неопределенности; проводить анализ поведения участников неантагонистических конфликтов (решение биматричных игровых задач), составлять формальную модель игры для задач организационно-управленческого характера, проводить анализ 	Не владеет умениями, необходимыми для грамотного планирования карьеры в сфере своей профессиональной деятельности.

	<p>Базовый уровень Оценка «удовлетворительно»</p>	<p>ПК-10. У-1 Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять количественные и качественные методы анализа, применять основные критерии для принятия решений в условиях неопределенности; проводить анализ поведения участников неантагонистических конфликтов (решение биматричных игровых задач), составлять формальную модель игры для задач организационно-управленческого характера, проводить анализ 	<p>Владеет основными умениями, необходимыми для грамотного планирования карьеры в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
	<p>Средний уровень Оценка «хорошо»</p>	<p>ПК-10. У-1 Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять количественные и качественные методы анализа, применять основные критерии для принятия решений в условиях неопределенности; проводить анализ поведения участников неантагонистических конфликтов (решение биматричных игровых задач), составлять формальную модель игры для задач организационно-управленческого характера, проводить анализ 	<p>Владеет умениями, необходимыми для грамотного планирования карьеры в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
	<p>Высокий уровень Оценка «отлично»</p>	<p>ПК-10. У-1 Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять количественные и качественные методы анализа, применять основные критерии для принятия решений в условиях неопределенности; проводить анализ поведения участников неантагонистических конфликтов (решение биматричных игровых задач), составлять формальную модель игры для задач организационно-управленческого характера, 	<p>В полной мере владеет умениями, необходимыми для грамотного планирования карьеры в сфере своей профессиональной деятельности.</p>

		проводить анализ	
		Владеет	
ПК-10	Недостаточный уровень Оценка «неудовлетворительно»	ПК-10. В-1 Не владеет • методами идентификации объекта (явления), умением дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания	Не ориентируется в методах идентификации объекта (явления), не способен дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, не владеет навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания
	Базовый уровень Оценка «удовлетворительно»	ПК-10. В-1 Не владеет • методами идентификации объекта (явления), умением дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания	Ориентируется в методах идентификации объекта (явления), способен частично дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, частично владеет навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания
	Средний уровень Оценка «хорошо»	ПК-10. В-1 Не владеет • методами идентификации объекта (явления), умением дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания	Хорошо ориентируется в методах идентификации объекта (явления), способен дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, владеет навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания
	Высокий уровень Оценка «отлично»	ПК-10. В-1 Не владеет • методами идентификации объекта (явления),	Свободно ориентируется в методах идентификации объекта (явления), способен грамотно дать его качественное описание,

		<p>умением дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания</p>	<p>сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода, свободно владеет навыками применения современного математического аппарата для решения задач экономического содержания</p>
--	--	--	---

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Контрольная работа как форма оценки результатов обучения

Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они получают от преподавателя.

Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы;
- формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий.

Методические рекомендации по подготовке к устному опросу

Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Вопросы для проведения опроса

1. Что называется функцией выигрыша в игре n лиц?
2. Как задают функцию выигрыша при условии конечности множества стратегий и состояний?
3. Что называется антагонистической игрой?
4. Что означают условия в матричной игре 4×4 : $a_{2j} \leq a_{4j}$ для всех j ?
 $a_{i1} \leq a_{i2}$ для всех i ?

5. Что называется ситуацией в чистых стратегиях в матричной игре? Чему равно число таких ситуаций в данной игре?
6. Является ли игра нескольких участников с нулевой суммой выигрышей антагонистической?
7. Как найти гарантированный выигрыш игрока в матричной игре при выбранной им стратегии?
8. Какой принцип могут использовать игроки в условиях отсутствия информации о поведении противника?
9. Как найти гарантированный проигрыш игрока в матричной игре при выбранной им стратегии?
10. Как определяются максиминная и минимаксная стратегия в матричной игре?
11. Каковы соотношения между максимином и минимаксом?
12. К чему приводит одностороннее отступление игрока от седловой точки?
13. При каких условиях выполняется принцип устойчивости относительных значений частот случайных событий $m_i/m \approx p_i$?
14. Какая характеристика используется для нахождения ожидаемого выигрыша игрока в некоторой ситуации?
15. В каких случаях нижняя цена игры не обеспечивает первому игроку оптимальный выигрыш?
16. Какой выигрыш может получить игрок А при использовании максиминной стратегии?
17. Что называется ситуацией в смешанных стратегиях в матричной игре? Сколько различных ситуаций в смешанных стратегиях существует в матричной игре $m \times n$?
18. Что представляют содержательно компоненты смешанной стратегии одного из игроков в матричной игре?
19. В каких случаях оптимальный выигрыш не превосходит значения минимакса; равен минимаксу?
20. В каких случаях игра двух лиц может быть задана множеством стратегий обоих участников и функцией выигрыша второго игрока?
21. Какие стратегии называются активными? Сколько активных стратегий могут иметь игроки в матричной игре $m \times n$?
22. Является ли ситуация (x_0, y_0) в матричной игре равновесной, если выполнены условия $W(x_0, y_0) = \max_{1 \leq i \leq m} W(i, y_0) = \max_{1 \leq j \leq n} W(x_0, j)$?
23. Как определяется функция выигрыша игрока на смешанных стратегиях?
24. Как определяются оптимальные стратегии игроков в матричной игре?
25. Является ли некоторая стратегия A_k активной или пассивной, если выполнено условие $W(k, y^*) < v$?
26. Какие значения может принимать величина $W(x^*, y)$, если второй игрок использует только активные стратегии?
27. Что собой представляет график нижней огибающей в графическом методе решения матричных игр $2 \times n$?
28. Какое максимальное число седловых точек может иметь игра 4×5 ?

29. Является ли стратегия B_i активной или пассивной, если выполнено условие $W(x^*, l) \geq v$?
30. В каких видах игр выбор (ход) одного из участников зависит от предыдущего выбора второго участника?
31. Сформулируйте математическую модель задачи принятия решения в условиях неопределенности.
32. В чем заключаются особенности принципа доминирования в условиях неопределенности?
33. Как называется степень удачности выбора стратегии в игре с природой при каком-либо состоянии Π_j ?
34. На чем основаны критерии принятия решения в играх с природой Вальда и Сэвиджа?
35. Как определяются оценки стратегий в условиях «равновероятности» состояний природы?
36. Какой критерий для принятия решения можно использовать при известных вероятностях состояний природы?
37. Совпадает ли стратегия, оптимальная по Вальду, со стратегией, оптимальной по Гурвицу с показателем пессимизма $\alpha = 0.5$?
38. Совпадает ли стратегия, оптимальная по Сэвиджу, со стратегией, имеющей минимальную оценку среднего риска

$$\bar{r}_i = \sum_{j=1}^n r_{ij} p(\Pi_j) ?$$

39. Какую характеристику используют при принятии решений, если известна оценка вероятности наихудшего поведения «природы»?
40. Как найти гарантированную прибыль в игре с природой при использовании смешанной стратегии $p = (p_1, p_2, \dots, p_m)$?
41. Как называется модель конфликтной ситуации двух участников, интересы которых различны, но не являются противоположными?
42. Какая пара стратегий игроков называется оптимальной по Парето?
43. Как определяется ситуация равновесия в биматричной игре?
44. Сформулируйте основную теорему биматричных игр – теорему Нэша.
45. В чем принципиальное отличие принципов доминирования в матричных и биматричных играх?
46. Как определяются функции выигрыша игроков в биматричной игре?

Задания для контрольных работ

Раздел 2. Принятие решений в антагонистических конфликтах.

Вариант №1

1. Сделать возможные упрощения игры, заданной платежной матрицей
А. Определить максиминную и минимаксную стратегии игроков.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 7 & 5 & -1 \\ 3 & -1 & -5 & -3 & -2 \\ 5 & -6 & 4 & 2 & -4 \end{pmatrix}$$

2. Определить:

а) наличие седловой точки;

б) максиминную и минимаксную стратегии;

в) выигрыш игрока 1, если игроки используют стратегии

(игрок 1 – смешанную $x = (0.5; 0.5; 0)^T$, а игрок 2 – чистую B_3);

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 & 6 \\ 12 & 5 & 6 & 8 \\ 3 & -2 & 0 & 7 \end{pmatrix}.$$

3. Найти решение матричной игры 2×2 : $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$.

Вариант №2

1. Сделать возможные упрощения игры, заданной платежной матрицей
А. Определить максиминную и минимаксную стратегии игроков.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -5 \\ 4 & -2 & 7 & -7 \\ -6 & 4 & -9 & 3 \\ 3 & -2 & 4 & -2 \\ -2 & 6 & 5 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Определить:

а) наличие седловой точки;

б) максиминную и минимаксную стратегии;

в) наименьший проигрыш игрока 1, если игрок 2 использует чистую стратегию B_2 .

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 10 & 7 \\ -2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 6 \\ 9 & 8 & 6 \end{pmatrix}.$$

3. Найти решение матричной игры 2×2 : $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$.

Вариант №3

1. Сделать возможные упрощения игры, заданной платежной матрицей
А. Определить максиминную и минимаксную стратегии игроков.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 & 1 & 1 \\ 7 & 3 & 6 & 2 & -2 \\ 0 & -4 & 7 & 2 & -5 \\ -2 & 7 & 5 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

2. Определить:

а) наличие седловой точки;

б) максиминную и минимаксную стратегии;

в) выигрыш игрока 1, если игроки используют стратегии (игрок 1 – чистую A_2 , а игрок

2 – смешанную $y = (0.2; 0.5; 0; 0.3)^T$); $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 5 \\ 5 & 9 & 3 & 6 \\ 1 & -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Найти решение матричной игры 2×2 : $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$.

Вариант №4

1. Сделать возможные упрощения игры, заданной платежной матрицей
А. Определить максиминную и минимаксную стратегии игроков.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -4 & 5 \\ 1 & 7 & 0 & 3 \\ 9 & 6 & 9 & 1 \\ -1 & 2 & -2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Определить:

а) наличие седловой точки;

б) максиминную и минимаксную стратегии;

в) наибольший выигрыш игрока 2, если игрок 1 использует чистую стратегию A_3 .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 & -1 \\ 6 & 8 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

3. Найти решение матричной игры 2×2 : $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Раздел 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях.

Вариант №1

Игра с природой задана матрицей выигрышей:

$\Pi_j \backslash A_i$	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
A_1	3	7	4	5
A_2	6	2	3	2
A_3	4	1	5	7
A_4	5	4	2	3
q_j	1/3	1/3	1/6	1/6

1. Найти смешанную стратегию p , если игрок пользуется стратегией A_3 в 3 раза чаще, чем A_2 , а стратегиями A_1 и A_4 с вероятностями 0.25 и 0.35.
2. Составить матрицу рисков $R = (r_{ij})$.
3. Найти средний выигрыш при чистой стратегии A_4 .
4. Найти средний риск при использовании смешанной стратегии p , если допустить состояние Π_2 .
5. Выбрать оптимальную чистую стратегию согласно критерию Гурвица при $\alpha = 0.4$.

Вариант №2

Игра с природой задана матрицей выигрышей:

$\Pi_j \backslash A_i$	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
A_1	1	6	3	5
A_2	2	3	4	7
A_3	8	6	4	1
A_4	4	5	2	6
q_j	1/8	3/8	1/4	1/4

1. Найти смешанную стратегию p , если игрок пользуется стратегией A_1 в 2 раза чаще, чем A_3 , а стратегиями A_2 и A_4 с вероятностями 0.15 и 0.4.
2. Составить матрицу рисков $R = (r_{ij})$.
3. Найти средний выигрыш при чистой стратегии A_2 .
4. Найти средний риск при использовании смешанной стратегии p , если допустить состояние Π_4 .
5. Выбрать оптимальную чистую стратегию согласно критерию Гурвица при $\alpha = 0.6$.

Вариант №3

Игра с природой задана матрицей выигрышей:

$\Pi_j \backslash A_i$	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
A_1	7	1	3	6
A_2	2	2	1	3
A_3	4	8	5	4
A_4	5	2	9	4
q_j	2/5	1/5	1/5	1/5

1. Найти смешанную стратегию p , если игрок пользуется стратегией A_4 в 4 раза реже, чем A_1 , а стратегиями A_2 и A_3 с вероятностями 0.35 и 0.15.
2. Составить матрицу рисков $R = (r_{ij})$.
3. Найти средний выигрыш при чистой стратегии A_1 .
4. Найти средний риск при использовании смешанной стратегии p , если допустить состояние Π_1 .
5. Выбрать оптимальную чистую стратегию согласно критерию Гурвица при $\alpha = 0.3$.

Вариант №4

Игра с природой задана матрицей выигрышей:

$\Pi_j \backslash A_i$	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
------------------------	---------	---------	---------	---------

$A_i \backslash$				
A_1	3	4	1	4
A_2	9	3	4	3
A_3	2	5	6	7
A_4	5	7	2	1
q_j	1/8	3/8	3/8	1/8

1. Найти смешанную стратегию p , если игрок пользуется стратегией A_2 в 3 раза реже, чем A_4 , а стратегиями A_1 и A_3 с вероятностями 0.1 и 0.3.
2. Составить матрицу рисков $R = (r_{ij})$.
3. Найти средний выигрыш при чистой стратегии A_3 .
4. Найти средний риск при использовании смешанной стратегии p , если допустить состояние P_3 .
5. Выбрать оптимальную чистую стратегию согласно критерию Гурвица при $\alpha = 0.7$.

Раздел 4. Принятие решений в неантагонистических конфликтах.

Вариант №1

1. Сократите размерность биматричной игровой задачи при условии, что каждый игрок стремится максимизировать свой выигрыш.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 3 \\ 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 3 \\ 7 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \\ 8 & 1 & 6 \end{pmatrix}.$$

2. Для биматричной игры 2×2 найдите ситуации равновесия в чистых стратегиях, если они существуют.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. В условиях предыдущей задачи определите:
 - 1) ситуации равновесия в смешанных стратегиях;
 - 2) ситуации, оптимальные по Парето.

Вариант №2

1. Сократите размерность биматричной игровой задачи при условии, что игрок A стремится минимизировать выигрыш игрока B , а игрок B стремится максимизировать свой выигрыш.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 3 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 2 \\ 8 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Для биматричной игры 2×2 найдите ситуации равновесия в чистых стратегиях, если они существуют.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. В условиях предыдущей задачи определите:
- 1) ситуации равновесия в смешанных стратегиях;
 - 2) ситуации, оптимальные по Парето.

Вариант №3

1. Сократите размерность биматричной игровой задачи при условии, что игрок B стремится максимизировать свой выигрыш и минимизировать выигрыш игрока A .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 3 \\ 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 3 \\ 7 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & 6 \\ 8 & 1 & 6 \end{pmatrix}.$$

2. Для биматричной игры 2×2 найдите ситуации равновесия в чистых стратегиях, если они существуют.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. В условиях предыдущей задачи определите:
- 1) ситуации равновесия в смешанных стратегиях;
 - 2) ситуации, оптимальные по Парето.

Вариант №4

1. Сократите размерность биматричной игровой задачи при условии, что каждый игрок стремится максимизировать свой выигрыш.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 3 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 2 \\ 8 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Для биматричной игры 2×2 найдите ситуации равновесия в чистых стратегиях, если они существуют.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. В условиях предыдущей задачи определите:
- 1) ситуации равновесия в смешанных стратегиях;
 - 2) ситуации, оптимальные по Парето.

2.2.4. Задания для самостоятельной работы студентов

1. Найти решение антагонистической игры, заданной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Решить графическим методом матричную игру $2 \times n$ ($m \times 2$):

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 4 & 2 & 6 \end{pmatrix}.$$

3. Найти минимаксные стратегии в игре с платежной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}. \text{ Являются ли эти стратегии оптимальными?}$$

4. Сравнить выигрыши $W(x^*, y^*)$ и $W(x^*, y)$ при условии, что игрок B использует смешанную стратегию $y = \left(0; \frac{1}{2}; \frac{1}{2}; 0\right)^T$,

x^*, y^* – оптимальные стратегии игроков, а стратегии B_2 и B_3 являются активными.

5. Составить матрицу рисков в игре с природой, заданной матрицей выигрышей

P_j	P_1	P_2	P_3
A_i			
A_1	2	8	3
A_2	6	5	5
A_3	4	3	9

Определить оптимальную чистую стратегию согласно критерию

Сэвиджа.

6. Игра с природой задана матрицей выигрышей

P_j	P_1	P_2	P_3
A_i			
A_1	2	8	3
A_2	6	5	5
A_3	4	3	9

Найти средний выигрыш при каждой стратегии A_i , если известны вероятности состояний природы $q_1 = \frac{1}{5}; q_2 = \frac{2}{5}; q_3 = \frac{2}{5}$.

Найти значение оптимального выигрыша согласно критерию Гурвица при $\alpha = 0.4$.

7. Составить матрицу рисков в игре с природой, заданной матрицей выигрышей

$P_j \backslash A_i$	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
A_1	2	-3	1.5	2.5	4
A_2	1	0.5	3	3	2
A_3	4	-1	4	3.5	1

Применимы ли к данной игре отношения доминирования?

8. Определить согласно критерию Лапласа оптимальную чистую стратегию в игре с природой:

$P_j \backslash A_i$	P_1	P_2	P_3	P_4
A_1	3	2	4	1.5
A_2	-1	1	1	8
A_3	6	2.5	4.5	-2.5

Применимы ли к данной игре отношения доминирования?

9. Определить согласно критерию наибольшего пессимизма (максиминного выигрыша) оптимальную чистую стратегию в игре с природой:

$P_j \backslash A_i$	P_1	P_2	P_3
A_1	4	7	5
A_2	9	3	7
A_3	5	9	5
A_4	6	8	1

Применимы ли к данной игре отношения доминирования?

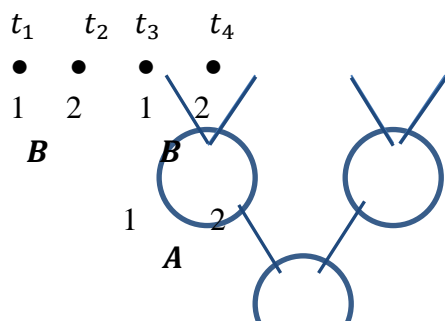
10. Дана задача принятия решения. В таблице - прибыль города при различных вариантах проведения праздника (тыс. руб.).

Погода	Праздник на открытом воздухе	Праздник в театре
Солнечно (60 %)	1000	750

Дождь (40 %)	200	500
--------------	-----	-----

- 1) Определить, каким будет значение α в критерии Гурвица, если предпочтение отдано театру?
- 2) Установить, где следует проводить праздник по критерию Байеса?

11. Позиционная игра задана с помощью графа



Функции выигрышей $(W_A(t_j), W_B(t_j))$ заданы таблицей

Вершина t_j	t_1	t_2	t_3	t_4
(a_j, b_j)	(1,2)	(-2,1)	(3,2)	(-1,1)

- 1) Описать чистые стратегии игроков в модели;
- 2) Указать стратегии, при которых игрок В получает максимальный относительный выигрыш $W_B(t_j) - W_A(t_j)$.

12. Определить ситуации равновесия в чистых стратегиях, если они существуют.

$$(A, B) = \begin{pmatrix} (2,2) & (0,2) & (5,1) \\ (2,0) & (3,7) & (3,8) \end{pmatrix}$$

Определить ситуации, оптимальные по Парето.

Задания для тестирования, проводимого в рамках контрольной работы

- 1) Антагонистическая игра – это игра
 - А) с нулевой суммой и конечным числом стратегий;
 - Б) двух участников с конечным числом стратегий;
 - В) двух участников с противоположными интересами.
- 2) Чистой стратегией в матричной игре называется
 - А) случайный выбор одного из участников;
 - Б) определенный выбор одного из участников;
 - В) выбор, осуществляемый третьей незаинтересованной стороной.

- 3) Модель конфликтной ситуации с 2 участниками
 - А) называется матричной игрой;
 - Б) называется биматричной игрой;
 - В) называется игрой с противоположными интересами;
 - Г) называется парной игрой.
- 4) Модель конфликтной ситуации, в которой присутствуют внешние факторы
 - А) является антагонистической игрой;
 - Б) является неантагонистической игрой;
 - В) не относится ни к одному из названных видов игр.
- 5) Игра двух лиц с нулевой суммой выигрышей
 - А) всегда является матричной игрой;
 - Б) имеет единственное решение;
 - В) называется антагонистической игрой.
- 6) Игра с двумя или более участниками называется
 - А) конечной игрой;
 - Б) бесконечной игрой;
 - В) парной игрой;
 - Г) конечной игрой в случае, когда число стратегий игроков конечно.
- 7) Значения функций выигрышей игроков в матричной игре
 - А) равны между собой;
 - Б) равны минимальному и максимальному элементам платежной матрицы;
 - В) противоположны.
- 8) Элемент платежной матрицы в матричной игре
 - А) обозначает одну из стратегий участников;
 - Б) равен численному значению выигрыша игрока А в чистых стратегиях;
 - В) равен численному значению выигрыша игрока В в чистых стратегиях;
 - Г) вероятности получения выигрыша или проигрыша.
- 9) Оптимальной стратегией в матричной игре считается
 - А) стратегия, при которой игрок получает максимальный выигрыш с учетом разумных действий противника;
 - Б) стратегия, при которой игрок получает максимальный выигрыш с учетом одной из стратегий противника;
 - В) стратегия, которая обеспечивает игроку минимальный положительный выигрыш.
- 10) Решение матричной игры в чистых стратегиях
 - А) всегда существует;
 - Б) не всегда существует;
 - В) всегда единственное.
- 11) Отношения доминирования в матричной игре позволяют
 - А) исключить из платежной матрицы за один шаг строку или столбец;
 - Б) найти одно из решений игры;
 - В) найти все решения игры.
- 12) Если соответствующие элементы двух строк (столбцов) платежной матрицы совпадают, то
 - А) обе стратегии являются доминирующими по отношению к пассивным стратегиям игрока;

- Б) стратегии являются дублирующими;
 - В) обе стратегии являются оптимальными;
 - Г) обе стратегии не являются оптимальными.
- 13) Гарантированный выигрыш игрока А при выборе им чистой стратегии равен
- А) наименьшему положительному элементу строки платежной матрицы;
 - Б) наименьшему элементу строки платежной матрицы;
 - В) наибольшему элементу строки платежной матрицы;
 - Г) наибольшему элементу столбца платежной матрицы.
- 14) Гарантированный проигрыш игрока В при выборе им чистой стратегии равен
- А) наименьшему элементу столбца платежной матрицы;
 - Б) наименьшему элементу платежной матрицы;
 - В) наибольшему элементу столбца платежной матрицы;
 - Г) наибольшему элементу платежной матрицы.
- 15) Выигрыш игрока А при выборе им максиминной стратегии
- А) не превышает значения \bar{v} ;
 - Б) равен значению \bar{v} ;
 - В) не меньше максиминного выигрыша;
 - Г) всегда равен максиминному выигрышу.
- 16) Проигрыш игрока В при выборе им минимаксной стратегии
- А) не превышает значения \bar{v} ;
 - Б) не превышает значения \underline{v} ;
 - В) не меньше минимакса;
 - Г) строго меньше минимакса.
- 17) Условие $\alpha < \beta$
- А) является достаточным для существования седловой точки;
 - Б) обеспечивает единственность седловой точки;
 - В) выполнено для любой платежной матрицы;
 - Г) выполнено для матричных игр, не имеющих решений в чистых стратегиях.
- 18) Если все элементы платежной матрицы отрицательны, то
- А) игра не имеет седловой точки;
 - Б) минимаксная стратегия игрока В – оптимальная;
 - В) гарантированные выигрыши игрока А отрицательные;
 - Г) игра не имеет решений.
- 19) Если матричная игра имеет седловую точку, то
- А) максиминный выигрыш больше минимаксного;
 - Б) ценность информации равна нулю;
 - В) минимаксный выигрыш больше максиминного;
 - Г) игра имеет более одного решения.
- 20) Компоненты смешанной стратегии игрока А равны
- А) элементам некоторого столбца платежной матрицы;
 - Б) элементам некоторой строки платежной матрицы;
 - В) вероятностям применения игроком А чистых стратегий.

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Модель игры в матричной форме. Платежная матрица.
2. Игры с противоположными интересами.
3. Максимум и минимум. Принцип гарантированного выигрыша в матричной игре.
4. Игры с седловой точкой. Цена игры. Чистые стратегии.
5. Роль случайного фактора в выборе наиболее выгодных стратегий. Смешанные стратегии в матричной игре.
6. Векторно-матричная форма записи ожидаемого выигрыша.
7. Активные стратегии и их свойства. Оптимальные стратегии.
8. Аналитический метод решения игр 2×2 .
9. Графический метод решения матричных игр.
10. Свойства решений задач линейного программирования с двумя переменными.
11. Сведение матричной игры к паре взаимно-двойственных задач линейного программирования.
12. Отношения доминирования и дублирования чистых стратегий.
13. Особенности принятия статистических решений.
14. Матрица выигрышей в игре с природой. Чистые стратегии.
15. Матрица рисков в игре с «природой». Нахождение средних рисков.
16. Применение ЗЛП к задаче об оптимальном распределении ресурсов.
17. Критерии выбора оптимальных чистых стратегий при известных состояниях «природы».
18. Критерии крайнего пессимизма (Вальда и Сэвиджа).
19. Геометрический и аналитический методы нахождения оптимальных смешанных стратегий в играх «с природой».
20. Критерий Гурвица как обобщение критериев крайнего оптимизма и пессимизма.
21. Задача планирования эксперимента в заранее неясных условиях.
22. «Идеальный» и «неидеальный» эксперимент. Оценка вероятностей состояний природы.
23. Анализ целесообразности проведения эксперимента на основании значений средних рисков.
24. Переоценка выигрышей и рисков с учетом исходов.
25. Неантагонистические конфликты. Бескоалиционная игра, ее характеристики.
26. Критерии эффективности в биматричных играх.
27. Ситуации равновесия в биматричных играх. Теорема Нэша.
28. Отношения доминирования в биматричных играх. Алгоритм упрощения при различных критериях эффективности.
29. Система условий равновесия в биматричной игре 2×2 . Аналитический метод.
30. Графическое определение равновесных ситуаций для каждого игрока.
31. Антагонизм поведения без антагонизма интересов в биматричных играх.
32. Оптимальность по Парето в неантагонистических играх.

33. Модели процессов последовательного принятия решений. Состояния игры, информационное множество. Дерево игры.
34. Позиционные игры с полной и неполной информацией.
35. Схема нормализации позиционной игры. Чистые стратегии.
36. Позиционные игры со случайными ходами.
37. Анализ позиционных игр в случае неполной информированности сторон.