

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ЭМИТ

_____ С.А. Баркалов

«___» _____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Математическое программирование в менеджменте»

Направление подготовки (специальность) **38.03.02 «Менеджмент»**

Профиль (Специализация) **нет**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Нормативный срок обучения **4 года/5 лет**

Форма обучения **очная/заочная**

Автор программы: к. техн. наук, доц. В.Л. Порядина

Программа обсуждена на заседании кафедры управления строительством
«___» _____ 2015 года Протокол № _____

Зав. кафедрой д.т.н., проф. _____ С.А. Баркалов

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Математическое программирование в менеджменте» является необходимым специальным предметом, формирующим знания и навыки современного специалиста в области управления.

Целью преподавания дисциплины «Математическое программирование в менеджменте» является изучение методов построения математических моделей прикладных экономических задач и способов их решения.

1.2. Задачи дисциплины

- знакомство студентов с современным состоянием и перспективами использования математического программирования в экономике;
- изучение моделей управления производством;
- изучение моделей формирования производственной программы предприятия;
- изучение методов решения экономических задач, сводящихся к задачам линейного программирования;
- изучение методов управления предприятием в условиях конкуренции, основанных на решении двойственных задач линейного программирования;
- изучение методов решения экономических задач, сводящихся к задачам целочисленного программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина "Математическое программирование в менеджменте" (Б2.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части (Б2.В) дисциплин по выбору учебного плана.

Изучение дисциплины предполагает знание важнейших разделов высшей математики, умение пользоваться пакетами прикладных программ (например, EXCEL, STATISTICA, SPSS и др.).

Дисциплина "Математическое программирование в менеджменте" призвана сформировать широкий мировоззренческий горизонт будущего специалиста, а также заложить методологические основы и послужить теоретической базой для дальнейшего получения глубоких знаний по дисциплине «Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины «Математическое программирование в менеджменте» направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурных (ОК):

- владением культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5);
- способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);
- владеть методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15);
- пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18);
- способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20);

профессиональных (ПК):

- способностью к экономическому образу мышления (ПК-26);
- способностью анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29);
- умением применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31);
- способностью выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать

- методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15);
- методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17);

уметь

- находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8);

- анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29);
- применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31);
- строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31);
- выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32);

владеть

- культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5);
- методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15);
- пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16);
- методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17);
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18);
- способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20);
- способностью к экономическому образу мышления (ПК-26).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2/2 зачетные единицы, 72/72 часа (из них 54 часа/10 часов аудиторной нагрузки: 36 часов/4 часа - лекции, 0/6 часов - практические занятия, 18/0 часов - лабораторные работы; 18/58 часов - самостоятельная работа).

Для контроля уровня сформированности компетенций, качества знаний, умений и навыков, стимулирования самостоятельной работы студентов применяется рейтинговая система оценки уровня освоения учебной дисциплины.

Содержание дисциплины «Математическое программирование в менеджменте» разделено на 7 тематических модулей, по окончании изучения которых осуществляется текущий контроль усвоения учебного материала. В течение семестра проводятся модульно-рейтинговые мероприятия, в том числе и в форме компьютерного тестирования для проверки самостоятельной работы студентов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры/Курсы			
		7/5			
Аудиторные занятия (всего)	54/10	54/10			
В том числе:					
Лекции	36/4	36/4			
Практические занятия (ПЗ)	-/6	-/6			
Лабораторные работы (ЛР)	18/-	18/-			
Самостоятельная работа (всего)	18/58	18/58			
В том числе:					
Курсовая работа	12/40	12/40			
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет)	-/4	Зач. с оц./зач. с оц. 4			
Общая трудоемкость, час	72/72	72/72			
зач. ед.	2	2			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия математического программирования	Предмет математического программирования. Примеры экономических задач, сводящихся к задачам математического программирования. Алгоритмы построения соответствующих математических моделей.
2	Основные типы задач линейного программирования	Общая стандартная и каноническая задачи линейного программирования. Понятие базисного решения, плана, опорного плана и оптимального плана задачи. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.
3	Метод жордановых исключений	Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений. Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.
4	Целочисленное программирование	Постановка задачи целочисленного программирования. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений. Моделирование и расчет целочисленных параметров управляющих решений
5	Дробно-линейное программирование	Формулировка задачи дробно-линейного программирования и ее экономический смысл. Геометрический способ решения. Понятие асимптотического экстремума. Решение задачи дробно-линейного программирования симплекс-методом. Комплексный анализ управляющих решений по абсолютным и относительным критериям.

6	Нелинейное программирование	Анализ управляющих решений методами нелинейного программирования.
7	Элементы теории игр	<p>Определение игры. Информированность и принципы поведения. Гарантированный результат. Доминирующие и доминируемые стратегии. Разрешимость по доминированию. Равновесие по Нэшу. Равновесие и паретооптимальность.</p> <p>Антагонистические игры. Матричная игра. Определение понятия цены антагонистической игры. Смешанные стратегии. Существование цены игры и равновесия в смешанных стратегиях. Методы решения матричных игр и нахождения равновесных ситуаций. Примеры. Биматричные игры.</p> <p>Игры в развернутой форме. Дерево игры. Игры с полной и неполной информацией. Информационные множества. Метод обратной индукции. Теорема Куна (разрешимость по доминированию и существование равновесия по Нэшу для конечной игры с полной информацией). Совершенное равновесие.</p> <p>Иерархические игры. Классификация игр двух лиц. Игры с неполной информацией. Игры с природой. Статистические решения. Матрица риска. Критерии Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа. Позиционные игры со случайными ходами. Равновесие Байеса-Нэша.</p>

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		3	4	5	6
1.	Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Основные понятия математического программирования	2/1	-/-	-/-	2/8	4/9
2.	Основные типы задач линейного программирования	2/1	-/1	-/-	2/8	4/10
3.	Метод жордановых исключений	8/-	-/-	4/-	2/8	14/8
4.	Целочисленное программирование	2/-	-/1	2/-	2/8	6/9

5.	Дробно-линейное программирование	4/-	-/1	4/-	2/8	10/9
6.	Нелинейное программирование	4/1	-/1	4/-	4/8	12/10
7.	Элементы теории игр	14/1	-/2	4/-	4/10	22/13
	Итого:	36/4	-/6	18/-	18/58	72/68

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	3	Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений.	2/-
2.	3	Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.	2/-
3.	4	Решение целочисленной задачи управления производством методом ветвей и границ	2/-
4.	5	Комплексный анализ расчета производственной программы по разным экономическим критериям	4/-
5.	6	Анализ управляющих решений методами нелинейного программирования	4/-
6.	8	Решение $2 \times n$ и $m \times 2$ матричных игр	2/-
7.	9	Позиционные игры. Биматричные игры	2/-

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	2	Общая, стандартная и каноническая задачи линейного программирования. План, опорный план задачи.	-/1
2.	4	Решение целочисленной задачи управления производством методом ветвей и границ	-/1
3.	5	Комплексный анализ расчета производственной программы по разным экономическим критериям	-/1
4.	6	Анализ управляющих решений методами нелинейного программирования	-/1
5.	7	Решение $2 \times n$ и $m \times 2$ матричных игр	-/1
6.	7	Позиционные игры. Биматричные игры	-/1

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Тематика курсовых работ

Теоретическая часть курсовой работы

- 1) Метод Розенброка для задачи безусловной оптимизации.
- 2) Безусловная оптимизация методом сопряженных направлений.
- 3) Метод случайных направлений поиска безусловного экстремума.
- 4) Метод наискорейшего спуска.
- 5) Метод безусловной оптимизации Ньютона-Рафсона.
- 6) Решение задачи линейного программирования двухфазным симплекс-методом.
- 7) Целочисленная задача линейного программирования (метод Гомори - отсекающих плоскостей).
- 8) Задача о кратчайшем пути (Метод Фогеля).
- 9) Задача о кратчайшем пути (Метод Минти).
- 10) Задача о назначениях (венгерский метод).
- 11) Метод проекции градиента для задачи условной оптимизации.
- 12) Метод возможных направлений Зойтендейка для решения задачи нелинейного программирования.
- 13) Случайный поиск (метод Монте-Карло) при наличии ограничений.
- 14) Задача об инвестировании предприятий (динамическое программирование).
- 15) Задаче о замене оборудования (динамическое программирование).
- 16) Задача управления запасами без дефицита.
- 17) Задача управления запасами с дефицитом.
- 18) Задача управления запасами при случайном споре.
- 19) Задача оптимизации порядка обслуживания требований.
- 20) Игры двух лиц с нулевой суммой.
- 21) Игры двух лиц с ненулевой суммой.
- 22) Выбор оптимальной стратегии в условиях неопределенности.

Практическая часть курсовой работы

Задача 1

Администрация фирмы желает увеличить производство своих изделий за счет привлечения дополнительной производственной площади в объеме 5 м^2 , а также покупки у машиностроительных фирм современных станков-автоматов по производству аналогичной продукции на сумму S млн. руб.

После изучения соответствующих рекламных проспектов подходящими для покупки признаны:

- автомат фирмы А, занимающий площадь s_1 , кв. м, имеющий цену c_1 , млн. руб. и обладающий производительностью p_1 изделий в час;
- автомат фирмы В, занимающий площадь s_2 м^2 , имеющий цену c_2 млн. руб. и дающий производительность p_2 изделий в час.

Администрацию интересует вопрос: в каких количествах нужно приобрести автоматы названных фирм, чтобы созданная дополнительно мощность имела наибольшую производительность?

Варианты исходных данных задачи

Вариант	S	C	s_1	c_1	p_1	s_2	c_2	p_2
№1	24	85	1	3	7	2	8	18
№2	15	94	1	5	14	1	8	22
№3	24	83	1	3	25	2	8	65
№4	9	29	2	5	27	1	4	21
№5	25	45	2	3	16	2	4	20

Задача 2

Администрации сталелитейной компании необходимо установить еженедельную программу производства фасонных отливок А и В, которая дает максимум чистого дохода на 1 руб. всех сделанных затрат. Отливка А гарантированно реализуется по цене c_1 руб., а отливка В — по цене c_2 руб.

Расход электроэнергии на отливку А составляет a_{11} кВт-ч, а на отливку В — a_{12} кВт-ч. Расход угля на отливку А составляет a_{21} кг, а на отливку В — a_{22} кг. Минимальные затраты электроэнергии и угля, при которых не произойдет остановки литейного производства, составляют соответственно d_1 кВт-ч и d_2 кг в неделю. Недельный запас компании — b_1 кВт-ч электроэнергии и b_2 кг угля.

Себестоимости отливки А и отливки В (без учета заработной платы) составляют соответственно s_1 руб., s_2 руб. Сумма оплаты рабочих и служащих компании вместе с другими накладными расходами составляет S тыс. руб. в неделю.

Варианты исходных данных задачи

Заданная величина	Вариант				
	№1	№2	№3	№4	№5
c_1	134,25	519,43	512,31	237,5	108,1
c_2	463	194,86	64,23	358,33	277,78
a_{11}	5	3	2	4	1
a_{12}	3	2	4	5	1
a_{21}	3	2	4	5	1
a_{22}	6	4	3	5	2
d_1	1150	500	900	2600	200
d_2	900	600	800	1500	400
b_1	2300	1000	1800	3900	400
b_2	1800	1200	1600	3000	1200
s_1	78,25	334,2	614	126,9	100
s_2	400	100	25	200	242
S	28,7	13,16	28,6	9,24	3,24

Задача 3

Производственная фирма может выпускать изделия двух видов: А и В.

Средний расход сырья и средняя себестоимость в расчете на 1 тыс. выпущенных изделий А линейно зависит от достигнутого объема производства x_1 , изделий А и может быть вычислен по формулам:

$$(a_1 - 1)t + 1 \frac{t}{\text{тыс. шт.}} x_1 \text{ тыс. шт.}$$

и

$$(s_1 - 1) \text{ тыс. руб.} + 1 \frac{\text{тыс. руб.}}{\text{тыс. шт.}} x_1 \text{ тыс. шт.}$$

Средний расход сырья и среднюю себестоимость в расчете на 1 тыс. изделий выпущенного объема x_2 изделий В нужно считать по формулам:

$$(a_2 - 1)t + 1 \frac{t}{\text{тыс. шт.}} x_2 \text{ тыс. шт.}$$

и

$$(s_2 - 1) \text{ тыс. руб.} + 1 \frac{\text{тыс. руб.}}{\text{тыс. шт.}} x_2 \text{ тыс. шт.}$$

Пусть сбыт изделий гарантирован по ценам c_1 тыс. руб. и c_2 тыс. руб. на каждую тысячу штук изделий А и В соответственно. Фирма располагает сырьем в объеме b тонн. Продукция может выпускаться в любых пропорциях, но изделий А должно быть изготовлено не менее 1 тысячи штук.

Нужно ответить на вопрос: в каком количестве следует производить названные изделия в этих условиях, чтобы прибыль фирмы достигла максимума?

Варианты исходных данных задачи

Вариант	a_1	a_2	b	s_1	s_2	c_1	c_2
№1	33	97	680	151	21	166	68
№2	17	33	960	121	61	128	76
№3	33	33	840	61	101	76	116
№4	49	145	7200	151	21	174	92

Задача 4

Предприятие может выпускать три вида продукции A_1, A_2, A_3 получая прибыль, зависящую от спроса на эту продукцию. Спрос, в свою очередь, может принимать одно из четырех состояний B_1, B_2, B_3, B_4 . В матрице элементы a_{ij} характеризует прибыль, которую получает предприятие при выпуске продукции A_i и состоянии спроса B_j

$$\begin{matrix} & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\ \left. \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{matrix} \right\} & \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Определить оптимальные пропорции в выпускаемой продукции, считая состояние спроса полностью неопределенным, гарантируя при этом среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса.

$$1. \begin{pmatrix} 7 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 7 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & 5 & 2 \\ 4 & 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 1 & 6 & 5 & 4 \\ 3 & 1 & 0 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В МЕНЕДЖМЕНТЕ»

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

№ п/п	ОК, ПК	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр/ Курс
1.	ОК-5	Владеет культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения	Устный опрос (УО) Самостоятельная работа (СРС) Зачет	7/5
2.	ОК-8	Способен находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность	Устный опрос (УО) Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5
3.	ОК-15	Владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5
4.	ОК-16	Понимает роль и значение информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5
5.	ОК-17	Владеет основными методами,	Контрольная	7/5

		способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	
6.	ОК-18	Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах	Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа	7/5
7.	ОК-20	Способен учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности	Устный опрос (УО) Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5
8.	ПК-26	Способен к экономическому образу мышления	Устный опрос (УО) Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5
9.	ПК-29	Способен анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса	Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5
10.	ПК-31	Умеет применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели	Устный опрос (УО) Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5
11.	ПК-32	Способен выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления	Устный опрос (УО) Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Курсовая работа Зачет	7/5

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Устанавливается 3 уровня освоения компетенции:

- 1) минимальный - знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий по дисциплине;
- 2) средний - понимание связей между теорией и практикой;
- 3) высокий - знание и анализ специальной литературы по дисциплине, собственный научный подход к дисциплине;

В пределах каждого уровня для всех дисциплин баллами оцениваются уровни сформированности элементов компетенции, а внутри каждого элемента - виды оценочных средств.

Общая оценка уровня освоения компетенции формируется суммированием баллов за ее элементы.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		УО	КР, Т	СРС, Курс раб.	Зачет
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 	+	+	+	+
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить 	+	+	+	+

	адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32)				
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16); – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 	+	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;

- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32) 	отлично	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.</p> <p>Выполненные СРС, К Р и УО и курсовой работы на оценки «отлично».</p>
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16); – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32) 	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.</p> <p>Выполненные СРС, КР, Т и УО и курсовой работы на оценки «хорошо».</p>
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16); – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32) 	удовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительные выполненные СРС, Т и курсовой работы.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16); – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 	неудовлетворительно	<p>Частичное посещение лекционных и практических занятий.</p> <p>Неудовлетворительно выполненные СРС, Т, КР, УО и курсовой работы</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>организационно-управленческие модели (ПК-31);</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32) 		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16); – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 	не аттестован	<p>Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные СРС, Т и КР и курсовой работы.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32) 		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16); – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 	зачтено	<p>1. Студент демонстрирует полное понимание вопросов. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32) 		<p>2. Студент демонстрирует значительное понимание вопросов. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии 		<p>3. Студент демонстрирует частичное понимание вопросов. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>современного общества и экономики знаний (ОК-16);</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-17) 		<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-8); – анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29); – применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений (ПК-31); – строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели (ПК-31); – выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32) 	не зачтено	<p>2. Студент демонстрирует непонимание вопросов.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-5); – методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15); – пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономики знаний (ОК-16); – методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-17); – навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17); – способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ОК-18); – способностью учитывать последствия управленческих решений и действий с позиции социальной ответственности (ОК-20); – способностью к экономическому образу мышления (ПК-26) 		

7.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

1. Нахождение общего и базисного решений системы линейных уравнений методом жордановых исключений.
2. Решение задачи целочисленного программирования.
3. Решение задачи дробно-линейного программирования.
4. Решение задачи нелинейного программирования.
5. Решение задач по теме: "Элементы теории игр".

7.3.3. Темы СРС

1. Понятие плана, опорный план задачи линейного программирования.
2. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.
3. Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений.
4. Оформление задачи линейного программирования в виде жордановой таблицы.
5. Первый этап решения общей задачи линейного программирования (этап упрощения задачи).
6. Второй этап решения – этап выхода в область планов.
7. Третий этап решения – этап нахождения оптимального опорного плана.
8. Задача линейного программирования в случае вырожденных базисных решений.
9. Прикладные задачи (задача об использовании сырья, задача о диете, транспортная задача).
10. Задача целочисленного программирования.
11. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.
12. Экономический смысл задачи дробно-линейного программирования и геометрический способ ее решения.
13. Решение задачи дробно-линейного программирования симплекс-методом.
14. Определение игры. Информированность и принципы поведения. Гарантированный результат. Доминирующие и доминируемые стратегии. Разрешимость по доминированию. Равновесие по Нэшу. Равновесие и паретооптимальность.
15. Антагонистические игры. Матричная игра. Определение понятия цены антагонистической игры. Смешанные стратегии. Существование цены игры и равновесия в смешанных стратегиях.
16. Методы решения матричных игр и нахождения равновесных ситуаций. Примеры.
17. Биматричные игры.
18. Игры в развернутой форме. Дерево игры.
19. Игры с полной и неполной информацией. Информационные множества. Метод обратной индукции.

20. Теорема Куна (разрешимость по доминированию и существование равновесия по Нэшу для конечной игры с полной информацией). Совершенное равновесие.

7.3.4. Задания для тестирования

1. После одного шага метода обыкновенных жордановых исключений, выбрав в качестве разрешающего элемента элемент $a_{23} = -2$, мы от таблицы

	x_3	y_2	y_3	y_4
x_1	6	-10	-2	5
x_2	4	-10	-2	5
y_1	1	-3	0	1
x_4	-7	20	4	-10

переходим к таблице

а)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	-2	6	0	-2
x_4	-2	0	4	0

б)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	1	-3	0	1
x_4	1	0	-2	0

в)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	1	-3	0	1
x_4	1	0	2	0

г)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	-2	6	0	-2
x_4	-2	0	-4	0

2. После одного шага метода модифицированных жордановых исключений, выбрав в качестве разрешающего элемента элемент $a_{23} = -2$, мы от таблицы

	x_3	y_2	y_3	y_4
x_1	6	-10	-2	5
x_2	4	-10	-2	5
y_1	1	-3	0	1
x_4	-7	20	4	-10

переходим к таблице

а)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	-2	6	0	-2
x_4	-2	0	4	0

б)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	1	-3	0	1
x_4	1	0	-2	0

в)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	1	-3	0	1

г)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	-2	6	0	-2

x_4	1	0	2	0
-------	---	---	---	---

x_4	-2	0	-4	0
-------	----	---	----	---

3. Для того чтобы найти первоначальный опорный план основной задачи линейного программирования, заданной таблицей

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	1	-3	1	5	2
y_2	5	2	-2	7	-3
y_3	2	-5	2	-1	4
y_4	-1	9	-4	3	6
z	-4	-12	7	5	0

в качестве разрешающего элемента, необходимо выбрать элемент:

а) $a_{13} = 1$, б) $a_{23} = -2$, в) $a_{33} = 2$, г) $a_{43} = -4$.

4. Для поиска оптимального опорного плана задачи линейного программирования, заданной таблицей методом Штифеля

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	1
y_1	1	-3	1	2
y_2	5	2	-2	3
y_3	2	5	2	4
y_4	-1	9	-4	6
z	4	-10	7	0

в качестве разрешающего элемента, необходимо выбрать элемент:

а) $a_{21} = -3$, б) $a_{22} = 2$, в) $a_{23} = 5$, г) $a_{24} = 9$.

5. Оптимальным опорным планом задачи линейного программирования, заданной таблицей

	$-x_1$	$-y_2$	$-x_3$	$-y_3$	1
y_1	1	-3	-1	2	2
x_2	5	2	-2	3	3
x_4	-1	9	-4	0	6
z	4	10	7	3	10

является

а) (0; 3; 0; 6), б) (4; 3; 7; 6), в) (4; 0; 7; 0), г) задача решения не имеет.

6. Решая задачу линейного программирования, после нескольких шагов метода Штифеля, мы получили следующую жорданову таблицу:

	$-x_1$	$-y_2$	$-x_3$	$-y_3$	1
y_1	1	-3	-1	2	2
x_2	5	2	-2	3	3
x_4	-1	9	-4	0	6
z	4	0	-3	3	10

Тогда исходная задача

а) имеет единственный оптимальный план, б) имеет бесчисленное множество оптимальных планов, в) не имеет решения из-за отсутствия планов, г) не имеет решения из-за неограниченности функции цели.

7. Для упрощения общей задачи линейного программирования, все переменные которой, кроме переменной x_3 , ограничены на знак в качестве разрешающего элемента в соответствующей жордановой таблице

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	1	-2	-1	2	2
y_2	5	2	2	3	3
0	-1	9	-4	0	6
z	2	0	-3	3	0

необходимо выбрать элемент

а) $a_{11} = 1$, б) $a_{31} = -1$, в) $a_{33} = -4$, г) $a_{14} = 2$.

8. Для упрощения общей задачи линейного программирования (переменные $x_1, x_2, x_4 \geq 0$), заданной таблицей

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	1	-3	1	5	2
y_2	5	2	-2	7	-3
0	2	-5	2	0	4
y_4	-1	9	-4	3	6
z	-4	-12	7	5	0

в качестве разрешающего элемента, необходимо выбрать элемент:

а) $a_{13} = 1$, б) $a_{23} = -2$, в) $a_{33} = 2$, г) $a_{24} = 7$.

9. После упрощения игры платежная матрица $\begin{pmatrix} -20 & 30 & 10 & -20 & -20 \\ -30 & -20 & 20 & -10 & 50 \\ 40 & 50 & 10 & 40 & -10 \end{pmatrix}$ примет вид

а) $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ -3 & -2 & 2 \end{pmatrix}$, б) $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 5 \\ 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$, в) $\begin{pmatrix} 6 & 4 & 1 \\ 8 & 4 & 7 \end{pmatrix}$, г) $\begin{pmatrix} 1 & 6 & 9 \\ 8 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.

10. На очередном этапе решения задачи линейного программирования

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	1	-2	-1	2	-2
y_2	5	2	2	3	3
y_3	-1	9	-4	0	6
z	-2	0	3	3	0

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 в качестве разрешающего элемента необходимо выбрать элемент
 а) $a_{21} = 5$, б) $a_{32} = 9$, в) $a_{23} = 2$, г) $a_{13} = -1$.

11. На очередном этапе решения задачи линейного программирования

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	2	-2	1	-2	2
y_2	5	2	2	3	3
y_3	-1	9	-4	0	6
z	-2	0	-3	-3	10

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 в качестве разрешающего элемента необходимо выбрать элемент
 а) $a_{21} = 5$, б) $a_{32} = 9$, в) $a_{13} = 1$, г) $a_{14} = -2$.

12. Какой из элементов жордановой таблицы

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	2	-2	-1	2	-2
y_2	5	2	2	3	1
y_3	-1	9	-4	0	-6
z	-2	0	3	3	0

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 нельзя выбирать в качестве разрешающего элемента
 а) $a_{31} = -1$, б) $a_{22} = 2$, в) $a_{23} = 2$, г) $a_{14} = -1$.

13. Какой из элементов жордановой таблицы

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	2	2	-1	2	-2
y_2	5	2	2	3	0
y_3	-1	9	-4	2	0
y_4	1	-3	5	4	1
z	-2	0	3	3	0

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 следует выбрать в качестве разрешающего элемента
 а) $a_{13} = -1$, б) $a_{23} = 2$, в) $a_{33} = -4$, г) $a_{43} = 5$.

14. На одном из этапов решения задачи целочисленного программирования мы пришли к следующей жордановой таблице:

	$-x_1$	$-y_2$	$-y_3$	1
y_1	2/3	-7/3	5/3	2/3
x_2	5	2	3	5
x_3	1	-3	4	1
z	2	0	3	10

Из полученной таблицы следует что

- а) задача не имеет целочисленного решения, б) целочисленным решением является $X_{\text{опт}} = (0; 5; 1)$,
 в) необходимо произвести еще шаг, выбрав в качестве разрешающего элемента – один из элементов первой строки, г) необходимо произвести еще шаг, выбрав в качестве разрешающего элемента элемент $a_{22} = 2$.

15. На одном из этапов решения задачи дробно-линейного программирования мы пришли к следующей жордановой таблице:

	$-x_1$	$-y_2$	$-y_3$	1
y_1	2/3	-7/3	5/3	2/3
x_2	5	2	3	5
x_3	1	-3	4	1
z_1	-2	7	8	4
z_2	1	3	2	2
d_j				

Вычислить элементы последней строки и сделать вывод

- а) $(-8, 2, 8, 2)$, б) $(-2, 7/3, 4, 2)$, в) $(-1/2, 3/7, 1/4, 1/2)$, г) $(-3, 4, 4, 2)$.

Теория игр

Вопрос 1. Где теория игр исследует конфликтные ситуации?

1. в конкурентной борьбе;
2. в спорте;
3. в судопроизводстве;
4. содержимое п.п. 1,2;
5. содержимое п.п. 1,2,3.

Вопрос 2. Какими формализованными моделями конфликтов издревле пользуется человечество?

1. шашки;
2. шахматы;
3. карточные игры;
4. футбол;
5. содержание п.п.1-3.

Вопрос 3. В чем заключается задача теории игр?

1. обеспечить минимальный средний выигрыш;
2. выявление оптимальных стратегий игроков;
3. выявление стратегий игроков;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.

Вопрос 4. В чем заключаются недостатки теории антагонистических игр?

1. из этой теории не удастся получить четких рекомендаций по оптимальному образу действий сторон;
2. в качестве основы для выбора решения (даже в остроконфликтной ситуации) имеет много слабых мест;
3. рекомендации, вытекающие из игрового подхода, не всегда определены и не всегда осуществимы;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.

Вопрос 5. Чем отличается теория статистических решений от теории игр?

1. неопределенная ситуация в ней не имеет конфликтной окраски;
2. в ней никто никому не противодействует, но элемент неопределенности налицо;
3. в задачах теории статистических решений неизвестные условия операции зависят не от сознательно действующего “противника” а от объективной действительности, которую в теории статистических решений принято называть “природой”;
4. в ней нет неопределенности;
5. содержание п.п.1-3;

Вопрос 6. Как трактуется понятие “риска” в теории решений?

1. риском R_{ij} игрока А при пользовании стратегией A_i , в условиях P_i , называется разность между выигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия P_j , и выигрышем, который мы получим, не зная их и выбирая стратегию A_i ;
2. риском R_{ij} игрока А при пользовании стратегией A_i , называется разность между выигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия P_j , и выигрышем, который мы получим, не зная их и выбирая A_i ;
3. риском R_{ij} игрока А при пользовании стратегией A_i , в условиях P_i , называется разность между проигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия P_j , и выигрышем, который мы получим, не зная их и выбирая стратегию A_i ;
4. риском R_{ij} игрока А при пользовании стратегией A_i , в условиях P_i , называется выигрыш, который мы получили бы, если бы знали условия P_j ;
5. все вышесказанное.

Вопрос 7. Какую стратегию Вы бы выбрали, если бы всегда знали состояния природы?

1. ту стратегию, при которой Ваш выигрыш максимален;
2. ту стратегию, при которой Ваш выигрыш минимален;
3. ту стратегию, при которой нет выигрыша;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.

Вопрос 8. Какими критериями нужно руководствоваться для выбора решения, когда вероятности состояний природы либо вообще не существуют, либо не поддаются оценке даже приближенно?

1. максиминным критерием Вальда;

2. критерием минимаксного риска Сэвиджа;
3. критерий Гурвица;
4. содержание п.п.1-3;
5. содержимое п.п. 1,2.

Примеры матричных игр

1. Игрок А может назвать число 1 (стратегия A_1) или 2 (стратегия A_2). Игрок В может назвать число 3 (стратегия B_1) или 4 (стратегия B_2). Если сумма названных чисел четная, то выигрывает игрок А. Если сумма чисел нечетная, то выигрывает игрок В. Выигрыш равен сумме названных чисел. Платежная матрица игры имеет вид:

$$1) P = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 5 & -6 \end{pmatrix} \qquad 3) P = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$$

$$2) P = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -6 & 7 \end{pmatrix} \qquad 4) P = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Игрок А записывает число 0 (стратегия A_1) или число 1 (стратегия A_2) и закрывает его рукой, а игрок В называет число 0 (стратегия B_1) или число 1 (стратегия B_2). Если В угадал записанное число, то он получает от игрока А 1 рубль, а если не угадал, то платит игроку А 1 рубль. Платежная матрица игры имеет вид...

$$1) P = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \qquad 3) P = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2) P = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \qquad 4) P = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Решение матричных игр в чистых стратегиях

3. Нижняя чистая цена игры, заданной платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -2 \\ 1 & 7 & 8 \\ 8 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ равна

...

4. Верхняя чистая цена игры, заданной платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & 5 & 7 \\ 8 & -6 & 3 \end{pmatrix}$ равна

...

5. Чистая цена игры $P = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 & 0 \\ 10 & 4 & 3 & 7 \\ -2 & 0 & 1 & 8 \end{pmatrix}$ равна ...

6. Для игры с платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -2 & -3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ выберите общее значение нижней

чистой и верхней чистой цены игры

- a. -3
- b. -1
- c. 3

- d. -2
e. 1
7. Матричная игра имеет решение в чистых стратегиях, если ... (отметить все верные условия)
- Нижняя чистая цена игры больше верхней чистой цены игры
 - Игра имеет седловую точку
 - Нижняя чистая цена игры меньше верхней чистой цены игры
 - Игра не имеет седловой точки
 - Нижняя чистая цена игры и верхняя чистая цена игры равны
8. Платежная матрица ... имеет седловую точку
- $P = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$
 - $P = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$
 - $P = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$
 - $P = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$
9. Упорядочить платежные матрицы по величине седлового элемента
- $P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$
 - $P = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$
 - $P = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$
 - $P = \begin{pmatrix} -7 & -1 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$
10. Установить соответствие между платежной матрицей и седловой точкой
- $P = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ 1) (A1; B1)
 - $P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$ 2) (A2; B1)
 - $P = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ 3) (A1; B2)
- 4) (A2; B2)

Доминирование стратегий

11. Упрощение платежной матрицы некоторой матричной игры возможно за счет ...
- Исключения отрицательных стратегий
 - Построения графической интерпретации игры
 - Исключения оптимальных чистых стратегий
 - Сведения матричной игры к задаче линейного программирования
 - Исключения доминируемых стратегий
12. Укажите номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии у игрока А, если игра задана матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & 10 \\ 8 & 3 \\ 6 & 5 \\ 7 & 9 \end{pmatrix} \dots$
13. Укажите номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии у игрока В, если игра задана матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 9 & 8 & 2 \\ 7 & 5 & 4 & 3 & 6 \end{pmatrix} \dots$

14. Для матричной игры $P = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 0 \\ 5 & 6 & 7 & 2 \end{pmatrix}$ верно утверждение ...

- a. Стратегия V_2 доминирует стратегию V_3
- b. Стратегия V_3 доминирует стратегию V_2
- c. Стратегия V_1 доминирует стратегию V_4
- d. Стратегия V_4 доминирует стратегию V_1

15. Для матричной игры $P = \begin{pmatrix} 10 & 1 \\ 2 & 7 \\ 1 & 1 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$ верно утверждение ...

- a. Стратегия A_2 доминирует стратегию A_3
- b. Стратегия A_3 доминирует стратегию A_2
- c. Стратегия A_1 доминирует стратегию A_2
- d. Стратегия A_2 доминирует стратегию A_1

Общие вопросы решения матричных игр в смешанных стратегиях

16. Решение матричной игры в смешанных стратегиях целесообразно, если

- a. Игра повторяется один раз
- b. Игра имеет седловую точку
- c. Игра повторяется большое число раз
- d. Нижняя и верхняя цены игры равны

17. Выберите верное утверждение

- a. Любая матричная игра имеет решение в чистых стратегиях
- b. Любая матричная игра имеет решение, по крайней мере, в смешанных стратегиях
- c. В любой матричной игре есть доминируемые стратегии
- d. В любой матричной игре есть седловая точка

Свойства цены матричной игры

18. Если α – нижняя чистая цена игры, β – верхняя чистая цена игры, то для любой матричной игры верно неравенство:

- a. $\alpha < \beta$
- b. $\alpha \leq \beta$
- c. $\alpha > \beta$
- d. $\alpha \geq \beta$

19. Установите соответствие между значениями нижней и верхней чистыми ценами игры и допустимой ценой игры для некоторой платежной матрицы

- | | |
|------------------------------|----------------|
| a. $\alpha = -2; \beta = 0$ | 1) $v = -2,4$ |
| b. $\alpha = -5; \beta = -1$ | 2) $v = 1,35$ |
| c. $\alpha = 3; \beta = 7$ | 3) $v = -1,25$ |
| | 4) $v = 3$ |

20. Упорядочить платежные матрицы по величине цены игры

- | | |
|---|---|
| 1) $P = \begin{pmatrix} 12 & 17 & 13 \\ 15 & 14 & 19 \\ 14 & 18 & 13 \end{pmatrix}$ | 3) $P = \begin{pmatrix} -7 & -2 & -4 \\ -4 & -9 & -2 \\ -3 & -1 & -5 \end{pmatrix}$ |
|---|---|

$$2) P = \begin{pmatrix} 52 & 61 & 57 \\ 60 & 58 & 64 \\ 54 & 69 & 53 \end{pmatrix}$$

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

Свойства смешанных стратегий игроков в матричных играх

21. Сумма компонентов любой смешанной стратегии игрока в произвольной матричной игре равна ...

22. Выберите смешанную стратегию, которая может быть решением некоторой игры для игрока А:

a. $X^* (-0,3; 0,5; 0,8; -0,2)$

b. $X^* (2; 3; 4; 1)$

c. $X^* (0,1; 0,2; 0,3; 0,1)$

d. $X^* (0,5; 0,2; 0,1; 0,2)$

Преобразование платежной матрицы

23. Если все элементы платежной матрицы $P = (a_{ij})$ преобразовать по формуле $P' = (\beta a_{ij} + \gamma)$, то ...

a. Оптимальные стратегии игроков не изменятся

b. Все компоненты оптимальных стратегий надо умножить на β

c. Ко всем компонентам оптимальных стратегий надо прибавить γ

d. Все компоненты оптимальных стратегий надо умножить на β и прибавить к ним γ

24. Если у матричной игры с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 4 & 5 & -4 \\ -1 & 7 & 8 \end{pmatrix}$ цена игры

равна 1,65, тогда цена игры, заданной матрицей $P = \begin{pmatrix} 101 & 97 & 102 \\ 104 & 105 & 96 \\ 99 & 107 & 108 \end{pmatrix}$ равна ...

25. Цена игры с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 500 & 600 \\ 700 & 400 \end{pmatrix}$ равна 550. Цена игры с

платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$ равна ...

a. 450

b. 550

c. 5,5

d. 6,5

26. Установите соответствие между платежными матрицами с одинаковыми ценами игры

1) $P = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$

A) $P = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

2) $P = \begin{pmatrix} 30 & 10 \\ 20 & 50 \end{pmatrix}$

B) $P = \begin{pmatrix} 11 & 13 \\ 17 & 12 \end{pmatrix}$

$$c) P = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Свойства симметричных игр

27. Если элементы платежной матрицы удовлетворяют условию $a_{ij} = -a_{ji}$, то соответствующая матричная игра называется ...

- Кососимметричной
- Симметричной
- Рефлексивной
- Элементарной

28. Цена симметричной матричной игры равна ...

29. У симметричных матричных игр смешанные стратегии игроков ...

- Совпадают
- Различны
- Симметричны
- Асимметричны

30. Выберите платежную матрицу, цена игры которой равна 0:

$$1) P = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 2 \\ 3 & 0 & 5 \\ 8 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

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

$$2) P = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -7 \\ -2 & 0 & 1 \\ 7 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

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

31. Оптимальная стратегия игрока А в игре с матрицей $P = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -7 \\ -2 & 0 & 1 \\ 7 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ имеет вид

$X^*(0,1; 0,7; 0,2)$. Выберите оптимальную стратегию игрока В.

- $Y^*(0,2; 0,7; 0,1)$
- $Y^*(0; 0,7; 0,3)$
- $Y^*(0,1; 0,7; 0,2)$
- $Y^*(0,3; 0,7; 0)$

32. Выберите решение игры с матрицей $P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 5 \\ 4 & -5 & 0 \end{pmatrix}$

- $X^*(0,5; 0,4; 0,1), Y^*(0,5; 0,4; 0,1), v = 2$
- $X^*(0,5; 0,4; 0,1), Y^*(0,1; 0,4; 0,5), v = 0$
- $X^*(0,1; 0,4; 0,5), Y^*(0,1; 0,4; 0,5), v = 0$
- $X^*(0,5; 0,4; 0,1), Y^*(0,5; 0,4; 0,1), v = 0$

Аналитическое решение матричных игр 2x2

33. Для матричной игры $P = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$ выберите решение для игрока А:

- a. $X^* \left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \right), v = -\frac{1}{20}$
- b. $X^* \left(\frac{7}{20}; \frac{7}{20} \right), v = -\frac{1}{20}$
- c. $X^* \left(\frac{11}{20}; \frac{9}{20} \right), v = -\frac{1}{20}$
- d. $X^* \left(\frac{17}{20}; \frac{3}{20} \right), v = -\frac{1}{20}$

34. Для матричной игры $P = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ выберите решение для игрока В:

- a. $Y^* \left(\frac{5}{7}; \frac{2}{7} \right), v = \frac{2}{7}$
- b. $Y^* \left(\frac{4}{7}; \frac{3}{7} \right), v = \frac{4}{7}$
- c. $Y^* \left(\frac{3}{7}; \frac{3}{7} \right), v = \frac{4}{7}$
- d. $Y^* \left(\frac{2}{7}; \frac{5}{7} \right), v = \frac{2}{7}$

35. Для матричной игры $P = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$ система уравнений для нахождения оптимальной стратегии $X^*(p_1; p_2)$ игрока А и цены игры v имеет вид ...

- | | |
|--|--|
| 1) $\begin{cases} 4p_1 + 3p_2 = v, \\ -2p_1 + 8p_2 = v, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}$ | 3) $\begin{cases} 4p_1 + 3p_2 = 1, \\ -2p_1 + 8p_2 = 1, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}$ |
| 2) $\begin{cases} 4p_1 + -2p_2 = v, \\ 3p_1 + 8p_2 = v, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}$ | 4) $\begin{cases} 4p_1 + -2p_2 = 1, \\ 3p_1 + 8p_2 = 1, \\ p_1 + p_2 = 1. \end{cases}$ |

36. Для матричной игры $P = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ система уравнений для нахождения оптимальной стратегии $Y^*(q_1; q_2)$ игрока В и цены игры v имеет вид ...

- | | |
|---|---|
| 1) $\begin{cases} -3q_1 + 4q_2 = v, \\ 2q_1 + -5q_2 = v, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}$ | 3) $\begin{cases} -3q_1 + 4q_2 = 1, \\ 2q_1 + -5q_2 = 1, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}$ |
| 2) $\begin{cases} -3q_1 + 2q_2 = 1, \\ 4q_1 + -5q_2 = 1, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}$ | 4) $\begin{cases} -3q_1 + 2q_2 = v, \\ 4q_1 + -5q_2 = v, \\ q_1 + q_2 = 1. \end{cases}$ |

37. В матричной игре $P = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ оптимальная смешанная стратегия игрока А имеет вид

- a. $X^* \left(\frac{1}{16}; \frac{1}{16} \right), v = \frac{2}{16}$

b. $X^* \left(\frac{23}{16}; -\frac{7}{16} \right), v = \frac{189}{16}$

c. $X^* \left(\frac{7}{16}; \frac{9}{16} \right), v = \frac{13}{16}$

d. $X^* \left(\frac{1}{16}; \frac{15}{16} \right), v = \frac{160}{16}$

38. Цена игры с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 11 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ равна ... , если оптимальная смешанная стратегия игрока А имеет вид $X^* \left(\frac{1}{5}; \frac{4}{5} \right)$.

a. $v = \frac{7}{5}$

b. $v = 12$

c. $v = -6$

d. $v = -\frac{9}{5}$

39. Цена матричной игры $P = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ равна

a. $\frac{1}{2}$

b. $\frac{2}{3}$

c. 0

d. 2

Графическое решение матричных игр

40. Графическое решение не допускается для матричной игры, платежная матрица которой имеет размерность ...

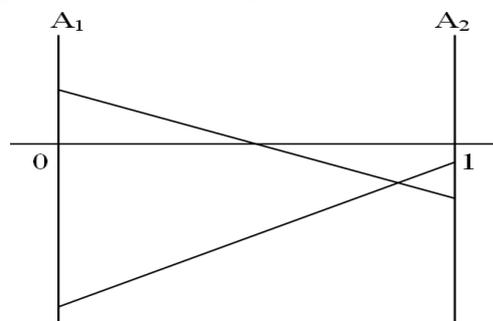
a. 2×2

b. $2 \times n$

c. $m \times n$

d. $m \times 2$

41. Графическая интерпретация для матричной игры 2×2 при нахождении оптимальной стратегии игрока А соответствует платежной матрице



1) $P = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

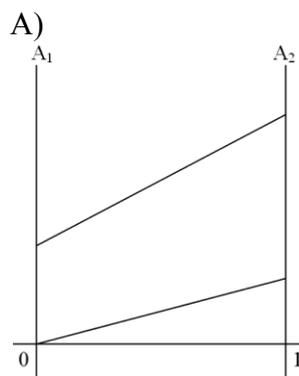
2) $P = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

3) $P = \begin{pmatrix} -2 & -7 \\ -4 & -2 \end{pmatrix}$

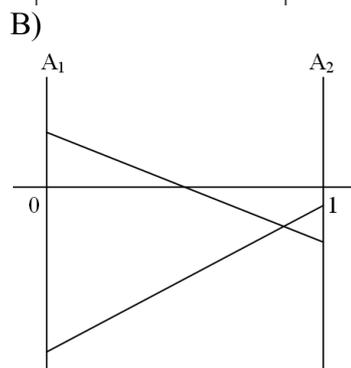
4) $P = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$

42. Установите соответствие между платежными матрицами и графической интерпретацией игры для игрока А

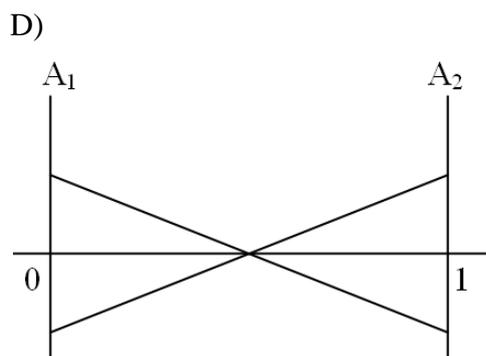
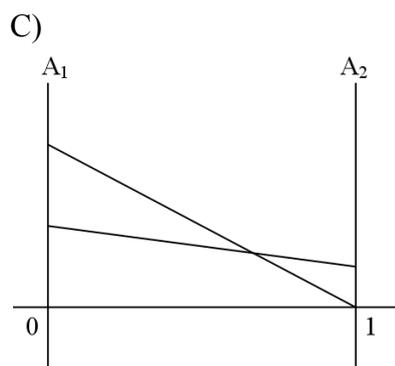
1) $P = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$



2) $P = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$



3) $P = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$



Решение матричных игр сведением к задаче линейного программирования

43. Для решения матричной игры как задачи линейного программирования необходимо, чтобы ...

- a. Цена игры была положительной
- b. Игра имела размерность 2x2
- c. Сумма компонентов смешанных стратегий игроков равнялась 1
- d. Игра не имела решения в чистых стратегиях

44. Для матричной игры $P = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$ и смешанной стратегии игрока В: $Y \left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \right)$

математическое ожидание выигрыша игрока А при использовании им своей чистой стратегии A_2 равно:

- a. 4
- b. 2,5
- c. 2
- d. 4,5

45. Выберите задачу линейного программирования, составленную для нахождения оптимальной стратегии игрока А матричной игры $P = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$

- | | |
|--|--|
| $z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$
1) $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + 8x_2 \leq 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$
$z = x_1 + x_2 \rightarrow \min$
2) $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \geq 1, \\ 2x_1 + 8x_2 \geq 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$ | $z = x_1 + x_2 \rightarrow \min$
3) $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 \geq 1, \\ 3x_1 + 8x_2 \geq 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$
$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$
4) $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 \leq 1, \\ 3x_1 + 8x_2 \leq 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$ |
|--|--|

Позиционные игры

46. Позиционная игра может быть сведена к ...
- a. Биматричной игре
 - b. Матричной игре
 - c. Дифференциальной игре
 - d. Бесконечной игре
47. Позиционная игра называется ..., если в любой точке ее партии игрок, делающий ход, точно знает, какие выборы сделаны раньше.
- a. Игрой с ограниченной информацией
 - b. Простой игрой
 - c. Игрой с неполной информацией
 - d. Игрой с полной информацией
48. Шахматы – это ...
- a. Матричная игра
 - b. Биматричная игра
 - c. Позиционная игра с полной информацией
 - d. Позиционная игра с неполной информацией
49. Крестики и нолики это ...
- a. Матричная игра
 - b. Биматричная игра
 - c. Позиционная игра с полной информацией
 - d. Позиционная игра с неполной информацией
50. В позиционной игре с полной информацией ...
- a. Всегда существуют оптимальные чистые стратегии
 - b. Иногда существуют оптимальные чистые стратегии
 - c. Не существует оптимальных чистых стратегий
 - d. Невозможно найти решение

7.3.5. Вопросы к зачету

1. Примеры экономических задач, сводящихся к задачам математического программирования (задача об использовании сырья, транспортная задача, задача о нахождении максимальной рентабельности производства). Алгоритмы построения соответствующих математических моделей.
2. Общая стандартная и каноническая задачи линейного программирования.
3. Понятие базисного решения, плана, опорного плана и оптимального плана задачи линейного программирования.
4. Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений.
5. Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.
6. Постановка задачи целочисленного программирования.
7. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования.
8. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.
9. Формулировка задачи дробно-линейного программирования и ее экономический смысл.
10. Геометрический способ решения задачи дробно-линейного программирования.
11. Понятие асимптотического экстремума.
12. Решение задачи дробно-линейного программирования симплекс-методом.
13. Решение задачи дробно-линейного программирования в случае наличия асимптотического экстремума.
14. Нелинейное программирование.
15. Элементы теории игр. Определение игры. Информированность и принципы поведения. Гарантированный результат.
16. Доминирующие и доминируемые стратегии. Разрешимость по доминированию. Равновесие по Нэшу. Равновесие и паретооптимальность.
17. Антагонистические игры. Матричная игра. Определение понятия цены антагонистической игры.
18. Смешанные стратегии. Существование цены игры и равновесия в смешанных стратегиях.
19. Методы решения матричных игр и нахождения равновесных ситуаций. Примеры.
20. Биматричные игры.
21. Игры в развернутой форме. Дерево игры.
22. Игры с полной и неполной информацией. Информационные множества. Метод обратной индукции.
23. Теорема Куна (разрешимость по доминированию и существование равновесия по Нэшу для конечной игры с полной информацией). Совершенное равновесие.
24. Иерархические игры. Классификация игр двух лиц. Игры с неполной информацией. Игры с природой. Статистические решения.
25. Матрица риска.
26. Критерии Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа.
27. Позиционные игры со случайными ходами. Равновесие Байеса-Нэша.

7.3.6. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия математического программирования	ОК-5; ОК-18; ПК-26; ПК-29; ПК-32	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Зачет
2.	Основные типы задач линейного программирования	ОК-5; ОК-8; ОК-15; ОК-17; ОК-20; ПК-26; ПК-29; ПК-31; ПК-32	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Зачет
3.	Метод жордановых исключений	ОК-5; ОК-8; ОК-15; ОК-16; ОК-17; ОК-20; ПК-26; ПК-29; ПК-31; ПК-32	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Зачет
4.	Целочисленное программирование	ОК-5; ОК-8; ОК-15; ОК-16; ОК-17; ОК-18; ОК-20; ПК-26; ПК-29; ПК-31; ПК-32	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Самостоятельная работа (СРС) Зачет Курсовая работа
5.	Дробно-линейное программирование	ОК-5; ОК-8; ОК-15; ОК-16; ОК-17; ОК-18; ОК-20; ПК-26; ПК-29; ПК-31; ПК-32	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Самостоятельная работа (СРС) Зачет Курсовая работа
6.	Нелинейное программирование	ОК-5; ОК-8; ОК-15; ОК-16; ОК-17; ОК-18; ОК-20; ПК-26; ПК-29; ПК-31; ПК-32	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Самостоятельная работа (СРС) Зачет Курсовая работа
7.	Элементы теории игр	ОК-5; ОК-8; ОК-15; ОК-16; ОК-18; ОК-20; ПК-26; ПК-29; ПК-31; ПК-32	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Самостоятельная работа (СРС) Зачет Курсовая работа

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Результаты опроса и проверки знаний на практических занятиях фиксируются преподавателем в журнале успеваемости и доводятся до сведения студентов, при этом фронтальный опрос должен охватывать как можно большее число студентов.

В ходе изучения дисциплины предполагаются текущий, тематический, рубежный и итоговый контроль знаний. При этом целесообразны следующие формы контроля:

- устный опрос;
- контрольный срез (ситуации);
- защита контрольной работы;
- итоговый контроль знаний;
- экзамен.

Целесообразно студентам использовать рекомендуемую литературу.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В МЕНЕДЖМЕНТЕ»

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Курс математического программирования: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Высш. шк., 2008 - 463 с.	Учебное пособие	Полунин И.Ф.	2008	Библиотека – 20 экз.
2	Исследование операций и методы оптимизации: практикум: учеб. пособие: рек. ВГАСУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Воронеж : [б. и.], 2012 -69 с.	Учебное пособие	Аснина Н.Г.	2012	Библиотека – 47 экз.
3	Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2010 – 150 с.	Учебное пособие	Гасилов В. В., Околелова Э. Ю.	2010	Библиотека – 104 экз.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
4	Математические методы в управлении и их реализации в MS EXCEL. Учебное пособие. Воронежский ГАСУ, 2015 г. - 264 с.	Учебное пособие	С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина	2015	Библиотека – 74 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучающихся, их креативные качества, формирование профессиональных и общекультурных компетенций:
Изучение основной и дополнительной литературы	является наиболее распространённой формой самостоятельной работы студентов и в процессе изучения дисциплины применяется при рассмотрении всех тем. Результаты анализа основной и дополнительной литературы в виде короткого конспекта основных положений той или иной работы фиксируются в <i>рабочей тетради</i> , наличие которой у студента обязательно.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

Комплексное изучение студентами основного содержания дисциплины предполагает овладение материалами лекций, учебников и учебных пособий, творческую работу в ходе проведения практических и интерактивных занятий, а также целенаправленную, систематическую деятельность по самостоятельному закреплению, углублению и расширению знаний данной дисциплины.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Основная литература

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Курс математического программирования: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Высш. шк., 2008 -463 с.	Учебное пособие	Полунин И.Ф.	2008	Библиотека – 20 экз.
2	Исследование операций и методы оптимизации: практикум: учеб. пособие: рек. ВГАСУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Воронеж : [б. и.], 2012 -69 с.	Учебное пособие	Аснина Н.Г.	2012	Библиотека – 47 экз.
3	Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2010 –150 с.	Учебное пособие	Гасилов В. В., Околелова Э. Ю.	2010	Библиотека – 104 экз.
4	Математические методы в управлении и их реализации в MS EXCEL. Учебное пособие. Воронежский ГАСУ, 2015 г. - 264 с.	Учебное пособие	С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина	2015	Библиотека – 74 экз.

10.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
-------	----------------------	--------------------------------	----------------	-------------	-----------------------------

		пособие, методические указания, компьютерная программа)			
1	Сборник задач по математическому программированию. - 2-е изд., перераб. и доп. - Подольск : Интеграл, 2006 Можайск: - 270 с.	Учебное пособие	Калихман И.Л	2006	Библиотека – 20 экз.
2	Математические методы принятия управленческих решений в строительстве: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2008 -91 с.	Учебное пособие	Головинский П.А., Мищенко В.Я., Михайлов Е.М.	2008	Библиотека – 183 экз.
3	Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике: Учебное пособие. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011 -424 с., http://www.iprbookshop.ru/10783	Учебное пособие	Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.	2011	ЭБС «IPRbooks», по паролю
4	Методы оптимизации: Учебное пособие. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2010 -112 с., http://www.iprbookshop.ru/11536	Учебное пособие	Розова В. Н., Максимова И. С.	2010	ЭБС «IPRbooks», по паролю
5	Моделирование экономических процессов: Учебник. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013 -543 с., http://www.iprbookshop.ru/12867	Учебник	Грачева М.В., Черемных Ю.Н., Туманова Е.А.	2013	ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Работа в локальной сети с решением задач лабораторного практикума в MS Excel, в том числе с использованием встроенного метода “Поиск решения”.

№ п/п	Адрес для работы	Наименование Интернет-ресурса
1	http://www.iprbookshop.ru	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную методическую литературу.
2	http://scientbook.com	Свободная информационная площадка научного общения. Инструмент коммуникации, поиска людей и научных знаний.
3	http://e.lanbook.com	Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
4	http://www.public.ru	Интернет-библиотека предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций русскоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных.
5	http://window.edu.ru/library	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
6	http://www.gks.ru	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ.
7	http://www.voronezhstat.gks.ru	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.

3. Персональный компьютер и ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.
4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.