

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

«1» 09 201 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«Исследование операций при моделировании
социально-экономических систем»**

Направление подготовки (специальность) 38.03.03 – «Управление персоналом»

Профиль (Специализация) "нет"

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Авторы программы: к. техн. наук В.Л. Порядина
к. пед. наук Т.Г. Лихачева

Программа обсуждена на заседании кафедры управления строительством
«31» 08 2015 года Протокол № 1
Зав. кафедрой д.т.н., проф. С.А. Баркалов

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Исследование операций при моделировании социально-экономических систем» является необходимым специальным предметом, формирующим знания и навыки современного специалиста в области управления.

1.2. Задачи дисциплины

- знакомство студентов с современным состоянием и перспективами развития исследования операций в экономике;
- изучение моделей управления запасами;
- изучение моделей формирования производственной программы предприятия;
- изучение методов оценки проектов;
- изучение методов выбора вариантов проекта;
- знакомство с методикой оценки рисков;
- знакомство с методикой экспертизы проектов;
- знакомство с методиками формирования состава исполнителей;
- изучение механизмов ценообразования;
- знакомство с алгоритмами распределения ограниченных ресурсов по проекту;
- изучение механизмов финансирования проекта;
- знакомство с механизмами стимулирования исполнителей проекта;
- знакомство с оперативным управлением проектом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Исследование операций при моделировании социально-экономических систем» (Б2.В.ОД.1) относится к вариативной части (Б2.В) математического и естественнонаучного цикла (Б2) учебного плана.

Дисциплина «Исследование операций при моделировании социально-экономических систем» призвана сформировать широкий мировоззренческий горизонт будущего бакалавра, а также послужить теоретической базой для дальнейшего получения глубоких знаний по другим предметам профессионального цикла, таких как «Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами», «Организация строительного производства».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины «Исследование операций при моделировании социально-экономических систем» направлен на формирование следующих компетенций:
общекультурных (ОК):

- владением методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16);

профессиональных (ПК):

- владением методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно

использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать

- методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16);
- методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61);

уметь

- анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16);
- находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16);

владеть

- методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61);
- навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61);
- способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61);
- способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов (из них 126 часов аудиторной нагрузки: 54 часа - лекции, 54 часа - практические занятия, 18 часов - лабораторные работы, 27 часов - самостоятельная работа).

Она рассчитана на изучение в течение двух семестров (4, 5), включает лекционные, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельную работу студентов.

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

Содержание дисциплины «Исследование операций при моделировании социально-экономических систем» разделено на шесть тематических модулей, по окончании изучения которых осуществляется текущий контроль усвоения учебного материала.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	5		
Аудиторные занятия (всего)	126	36	90		
В том числе:					
Лекции	54	18	36		
Практические занятия (ПЗ)	54	18	36		
Лабораторные работы (ЛР)	18		18		
Самостоятельная работа (всего)	27	10	17		
В том числе:					
Курсовой проект			10		

Курсовая работа	10		10		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	63	Экз. 27	Экз. 36		
Общая трудоемкость	час	216	73	143	
	зач. ед.	6	2,25	3,75	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Классификация задач оптимизации	Классификация задач оптимизации. Задачи условной и безусловной оптимизации. Задачи линейного и нелинейного программирования. Классический метод решения задач оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Преобразование Валентайна. Прикладные модели исследования операций. Транспортная задача. Задача о «назначениях». Задача о «рюкзаке». Задача о «камнях». Задача распределения поисковых усилий. Модель Марковица.
2	Численные методы оптимизации	Задачи одномерной оптимизации. Методы дихотомии, «золотого сечения». Модель определения оптимального периода для реинвестирования средств. Многомерная оптимизация без ограничений. Градиентные и квазиньютоновские методы. Многомерная оптимизация с ограничениями. Метод штрафных и барьерных функций.
3	Многокритериальные задачи исследования операций	Основные понятия и определения. Свертывание критериев. Аддитивные модели. Определение весовых коэффициентов. Модель трудности. Медиана Кемени. Матрица потерь. Парето-оптимальное множество решений. Принципы оптимальности
4	Задачи динамического программирования	Многошаговые задачи принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Функциональное уравнение. Задача распределения ресурсов. Задача замены оборудования. Задача размещения. Простейшая задача управления запасами.
5	Элементы теории игр	Определение игры. Информированность и принципы поведения. Гарантированный результат. Доминирующие и доминируемые стратегии. Разрешимость по доминированию. Равновесие по Нэшу. Равновесие и паретооптимальность. 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.

		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. 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.
6	Задачи теории графов	Элементы теории графов. Основные понятия теории графов. Экстремальные пути и контуры на графах. Псевдопотенциальные графы. Задачи о максимальном потоке. Задачи сетевого планирования и управления. Применение теории графов в задачах управления организационными системами. Метод "затраты-эффект". Методы агрегирования в управлении проектами. Механизмы самоокупаемости. Механизмы согласованного выбора. Метризованные отношения в задачах стимулирования. Ранговые системы стимулирования. Задача выбора оптимального стандартного набора видов продукции. Модели закупок. Механизмы обмена. Оптимизация обменных производственных схем. Задачи оптимизации производственного и коммерческого циклов.

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					
		1	2	3	4	5	6
1.	Основы научных исследований в управлении социально-экономическими системами	+	+	+	+	-	+
2.	Организация строительного производства	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Классификация задач оптимизации	6	8	-	4	18

2.	Численные методы оптимизации	6	8	-	5	19
3.	Многокритериальные задачи исследования операций	6	12	-	6	24
4.	Задачи динамического программирования	10	6	6	4	26
5.	Элементы теории игр	14	6	6	4	30
6.	Задачи теории графов	12	14	6	4	36

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	4	Оптимальное распределение ресурсов.	2
2.	4	Модель поведение на рынке.	2
3.	4	Задача замены оборудования.	2
4.	5	Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.	4
5.	5	Применение биматричных игр в экономическом анализе.	2
6.	6	Механизмы самоокупаемости.	2
7.	6	Задача выбора оптимального стандартного набора видов продукции.	4

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
1.	1	Решение задач линейного и нелинейного программирования.	2
2.	1	Решение транспортной задачи, задачи о «ранце».	2
3.	1	Решение задач о «назначениях», о «камнях», задачи распределения поисковых усилий.	4
4.	2	Задачи одномерной оптимизации.	2
5.	2	Многомерная оптимизация без ограничений.	2
6.	2	Многомерная оптимизация с ограничениями.	4
7.	3	Получение комплексной оценки проектов по методам аддитивной свертки, «трудности».	4
8.	3	Получение комплексной оценки проектов с помощью медианы Кемени.	4
9.	3	Получение комплексной оценки проектов по методу потерь.	4
10.	4	Многошаговые задачи принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Функциональное уравнение.	2
11.	4	Решение задачи распределения ресурсов.	2

12.	4	Решение задач замены оборудования, размещения, управления запасами.	2
13.	5	Решение $2 \times n$ и $m \times 2$ матричных игр.	2
14.	5	Позиционные игры.	2
15.	5	Биматричные игры.	2
16.	6	Построение матриц смежностей и матриц инцидентности графов. Выполнение операций над графами.	2
17.	6	Нахождение критического пути для графов с правильной нумерацией вершин.	2
18.	6	Нахождение критического пути для графов с произвольной нумерацией вершин, используя алгоритм Форда.	2
19.	6	Нахождение контура минимальной длины. Нахождение контура минимальной средней длины.	2
20.	6	Нахождение пути максимальной эффективности с учетом штрафов.	2
21.	6	Решение задач о максимальном потоке.	4

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Тематика курсовых работ

Теоретическая часть курсовой работы

1. Геометрия задачи линейного программирования.
2. Двойственный симплекс-метод и доказательство теоремы двойственности.
3. Задачи целочисленного программирования.
4. Задачи параметрического линейного программирования в экономике.
5. Варианты транспортной задачи. Транспортная задача по критерию времени.
6. Методы решения систем линейных неравенств.
7. Конечность симплекс алгоритма.
8. Сетевые задачи (о почтальоне, коммивояжере, задача размещения).
9. Составление кратчайших маршрутов.
10. Задача о максимальном потоке в сети.
11. Задачи оптимизации в математике и физике.
12. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.
13. Метод ветвей и границ в задаче календарного планирования.
14. Модели сетевого планирования.
15. Основные понятия многокритериальной оптимизации.
16. Метод блочного программирования.
17. Задачи дробно-линейного программирования.
18. Задача квадратичного программирования и ее решение симплекс-методом.
19. Задача о рюкзаке.

Практическая часть курсовой работы

Задание 1. Дана задача линейного программирования. Необходимо:

- 1) решить исходную задачу графическим методом,
- 2) составить двойственную задачу к исходной,

3) найти решение двойственной задачи, используя решение исходной задачи

1. $Z(x) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4, \\ 6x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ x_1 + 5x_2 \geq 4, \\ x_1 \leq 3, \\ x_2 \leq 3, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

2. $Z(x) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 20, \\ x_1 + x_2 \geq 10, \\ x_1 \leq 10, \\ x_2 \leq 30, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

3. $Z(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_1 - x_2 \geq -1, \\ x_1 \leq 1, \\ x_2 \leq 2, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

4. $Z(x) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -x_1 - 2x_2 \geq -4, \\ 5x_1 + x_2 \leq 40, \\ 2x_1 - 2x_2 \leq 7, \\ x_1 + x_2 \leq 4, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

5. $Z(x) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 3, \\ x_1 + 4x_2 \leq 5, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 10, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

6. $Z(x) = x_1 - 3x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 3, \\ x_1 - x_2 \leq 3, \\ x_1 - 3x_2 \leq 1, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

7. $Z(x) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 10x_1 + 7x_2 \leq 70, \\ 8x_1 + 10x_2 \leq 80, \\ 20x_1 + 10x_2 \leq 30, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

8. $Z(x) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - x_2 \leq 0, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

9. $Z(x) = 4x_1 - x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 26, \\ 2x_1 - x_2 \leq 8, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

10. $Z(x) = -2x_1 - 5x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 9, \\ x_1 + x_2 \leq 8, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 21, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$

Задание 2. Решить базовым симплексным методом задачу линейного программирования с известной исходной базисной точкой, значения параметров для каждого варианта указаны в табл.

$$Z(x) = x_1 + ax_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2, \\ bx_1 + x_2 + x_4 = 12, \\ 2x_1 + cx_2 + x_5 = 6, \\ x_i \geq 0, j = 1 \dots 5 \end{cases}$$

Таблица

Номер варианта	a	b	c
1	2	3	-1
2	3	1	1
3	4	2	-1
4	7	2	3
5	8	3	4
6	5	2	3
7	4	3	6
8	6	1	5
9	2	2	2
10	5	3	7

Задание 3. Решить транспортную задачу

1. Для строительства трех объектов используется кирпич, изготавливаемый на трех заводах. Ежедневно каждый из заводов может изготавливать 100, 150, 50 усл. ед. кирпича. Ежедневные потребности в кирпиче на каждом из строящихся объектов соответственно равны 75, 80, 60, 85 усл. ед. Известны тарифы перевозок 1 усл. ед. кирпича с каждого из заводов к каждому из строящихся объектов:

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 8 & 10 & 20 & 1 \end{pmatrix}$$

Составить такой план перевозок кирпича к строящимся объектам, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

2. На трех складах оптовой базы A_1 , A_2 , A_3 сосредоточен сахарный песок, который необходимо распределить между магазинами B_1 , B_2 , B_3 , B_4 . Стоимость перевозок единицы продукции дана в табл.

Таблица

Мебельные фабрики	Магазины				Производительность фабрик, шт./мес.
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	6	7	3	2	135
A_2	5	1	4	3	90
A_3	3	2	6	2	125
Потребности магазинов, шт/мес.	45	45	100	160	

Составить оптимальный план перевозок сахара и вычислить минимальную стоимость перевозок.

3. На трех хлебокомбинатах ежедневно производится 110, 190, 90 т муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами, ежедневные потребности которых равны

соответственно 80, 60, 170, 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с хлебокомбинатов к каждому хлебозаводу задаются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 12 \\ 3 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

4. Три мебельные фабрики A_1, A_2, A_3 производят кухни, которые отправляются в магазины B_1, B_2, B_3, B_4 . Стоимость перевозок единицы продукции задана табл.

Таблица

Мебельные фабрики	Магазины				Производительность фабрик, шт./мес.
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	4	2	3	1	80
A_2	6	3	5	6	100
A_3	3	2	6	3	70
Потребности магазинов, шт/мес.	80	50	50	70	

Составить оптимальный план перевозок мебели и вычислить минимальную стоимость перевозок.

5. В трех хранилищах горючего ежедневно хранится 175, 125, 140 т бензина. Этот бензин ежедневно получают четыре заправочные станции в количествах, равных соответственно 180, 110, 80, 70 т. Стоимости перевозок 1 т бензина с хранилищ к заправочным станциям задаются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 & 1 \end{pmatrix}$$

Составить такой план перевозок бензина, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

6. Три завода A_1, A_2, A_3 производят однородную продукцию, которая отправляется в магазины B_1, B_2, B_3, B_4 . Стоимость перевозок единицы продукции задана в табл. 10.26.

Таблица

Заводы	Пункты назначения				Производительность завода, шт.
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	5	4	3	4	160
A_2	3	2	5	5	140
A_3	1	6	3	2	60
Потребности магазинов, шт.	80	100	95	85	

Составить оптимальный план перевозок продукции и вычислить минимальную стоимость перевозок.

7. На трех железнодорожных станциях A_1, A_2, A_3 скопилось 120, 110, 130 незагруженных вагонов. Эти вагоны необходимо перегнать на железнодорожные станции B_1, B_2, B_3, B_4 . На

каждой из этих станций потребность в вагонах соответственно равна 80, 120, 100, 60. Тарифы перегонки одного вагона определяются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 10 & 5 \\ 1 & 4 & 6 & 2 \\ 3 & 1 & 9 & 7 \end{pmatrix}$$

Составить такой план перегонок вагонов, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

8. Мясокомбинат имеет в своем составе три завода, на каждом из которых может изготавливаться один сорт колбасы. Мощности каждого заводов соответственно 400, 1200, 500 т/сут. Ежедневные потребности четырех магазинов, в которые поставляется этот сорт колбасы, составляют соответственно 100, 550, 490, 960 т/сут. Стоимость перевозок 1 т продукции задана матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 15 & 7 & 11 & 4 \\ 6 & 4 & 12 & 8 \\ 7 & 11 & 5 & 10 \end{pmatrix}$$

Составить оптимальный план перевозок продукции и вычислить минимальную стоимость перевозок.

9. Для обслуживания двух авиалиний требуются самолеты трех типов. Потребности каждой авиалинии в самолетах каждого типа и количество самолетов, а также эксплуатационные затраты на самолет по каждой авиалинии даны в табл.

Таблица

Тип самолёта	Авиалинии		Количество самолётов
	1	2	
I	4	5	50
II	2	3	20
III	8	1	30
Потребности авиалинии, шт	60	40	

Распределить самолеты по авиалиниям так, чтобы сумма эксплуатационных расходов было минимальна.

10. В стране имеется четыре завода, производящие мобильные телефоны в объеме соответственно 127, 215, 45, 133 тыс. шт. в год. Продукция заводов поставляется в четыре специализированных магазина, потребности которых соответственно 185, 74, 146, 115 тыс. шт. в год. Стоимость перевозки 1 тысячи единиц продукции задана матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 11 & 3 & 1 \\ 5 & 6 & 7 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 2 \\ 14 & 10 & 10 & 21 \end{pmatrix}$$

Составить оптимальный план перевозок продукции и вычислить минимальную стоимость перевозок.

Задание 4. Методом динамического программирования решить задачу распределения ресурсов между предприятиями. 40 млн р. необходимо распределить между четырьмя предприятиями так, чтобы получить максимальный прирост выпуска продукции. Доходности от вложений $g_i(x_i)$ заданы табл., а вложения кратны 8 млн р.

Таблица

$X_i \backslash g_i(x_i)$	$g_1(x_1)$	$g_2(x_2)$	$g_3(x_3)$	$g_4(x_4)$
8	A	28	35	27
16	57	B	67	73
24	120	122	C	125
32	150	146	144	D
40	180	175	180	178

Значения A, B, C, D даны в табл.

Таблица

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	40	42	39	41	46	45	38	47	50	48
B	61	65	59	68	64	66	62	63	67	60
C	119	123	124	126	118	122	125	120	128	130
D	176	175	181	174	178	177	173	180	182	179

Задание 5. Получить комплексную оценку проектов по модели аддитивной свертки, методу «трудности», медианы Кемени (при несравнимых критериях) и методу потерь. Данные о проектах приведены в табл. При этом минимальное и максимальное значение показателей взять с 10% интервалом, а граничное значение с 5%.

Таблица

Вариант	Проект	Планируемая прибыль	Оценка риска	Обеспеченность ресурсами (%)	Стоимость проекта
1	I	35	0.45	44	2000
	II	30	0.7	66	1600
	III	32	0.5	89	3200
	IV	27	0.2	82	1200
2	I	700	0.3	75	590
	II	680	0.32	84	640
	III	640	0.34	95	700
	IV	710	0.4	81	510
3	I	200	0.15	72	300
	II	150	0.1	91	200
	III	400	0.8	87	145
	IV	160	0.22	87	120
4	I	70	0.3	72	1700
	II	50	0.2	91	1800
	III	65	0.32	76	2000
	IV	80	0.27	91	2200
5	I	190	0.12	83	1600
	II	200	0.14	84	1700
	III	170	0.2	91	1800
	IV	180	0.1	72	2000
6	I	100	0.7	60	100

	II	200	0.1	80	150
	III	800	0.6	70	200
	IV	600	0.3	20	170
7	I	100	0.29	18	250
	II	200	0.26	20	220
	III	500	0.12	27	230
	IV	150	0.09	60	170
8	I	90	0.1	70	100
	II	50	0.3	40	300
	III	40	0.8	100	80
	IV	80	0.9	90	50
9	I	500	0.9	80	220
	II	300	0.8	60	210
	III	200	0.72	78	160
	IV	400	0.65	70	130
10	I	100	0.11	40	120
	II	140	0.7	50	170
	III	180	0.8	60	150
	IV	80	0.5	30	130

Задание 6. Планируется распределение инвестиций в сумме 300 млн. р. между 5 проектами, которые могут быть реализованы предприятием, средства выделяются в размерах, кратных 50 млн. р. Функции дохода по каждому из предлагаемых проектов заданы в табл. по вариантам.

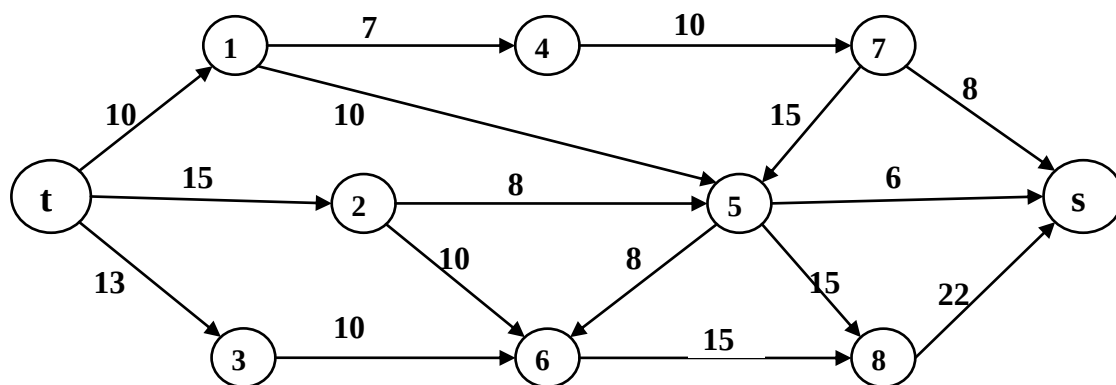
Таблица

		$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$	$f_5(x)$
1-й вариант	50	5	6	4	3	7
	100	9	11	9	5	12
	150	12	12	12	10	14
	200	13	14	15	12	15
	250	14	15	17	14	19
	300	15	17	20	15	22
2-й вариант	50	4	4	8	6	7
	100	8	9	10	10	10
	150	12	13	11	11	12
	200	13	15	12	14	15
	250	15	16	14	16	19
	300	17	18	15	17	22
3-й вариант	50	5	4	6	3	5
	100	9	10	9	5	10
	150	11	12	13	11	11
	200	13	13	15	12	12
	250	14	15	16	15	14
	300	15	16	18	16	16
4-й вариант	50	6	6	6	6	4
	100	10	12	9	11	9
	150	11	14	12	13	12
	200	14	16	14	14	14
	250	15	17	16	16	16
	300	16	19	17	18	17

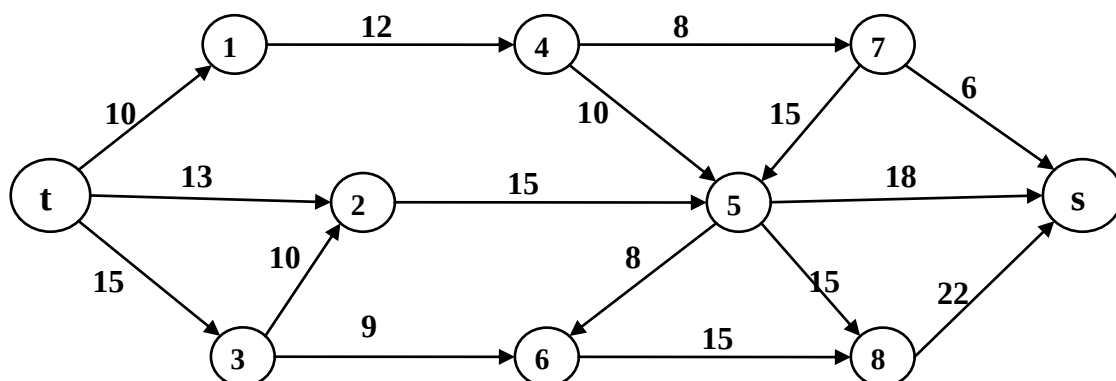
5-й вариант	50	7	8	5	9	8
	100	10	11	9	13	11
	150	12	13	11	14	12
	200	13	14	13	16	14
	250	14	16	14	18	16
	300	15	17	16	21	19
6-й вариант	50	6	8	6	4	8
	100	9	11	10	9	13
	150	11	12	12	10	14
	200	12	13	14	12	15
	250	14	15	16	14	19
	300	15	17	19	15	22
7-й вариант	50	7	5	6	6	9
	100	9	9	9	10	12
	150	11	10	11	11	13
	200	13	12	14	12	15
	250	14	15	15	14	16
	300	16	17	18	15	17
8-й вариант	50	8	6	6	5	9
	100	11	11	9	8	12
	150	13	13	12	10	14
	200	14	14	13	12	17
	250	15	16	15	14	18
	300	17	17	16	15	21
9-й вариант	50	6	7	8	6	7
	100	9	10	12	11	13
	150	11	12	14	12	14
	200	12	13	15	13	16
	250	14	15	17	17	18
	300	15	17	19	19	20
10-й вариант	50	9	8	4	7	9
	100	15	12	9	12	16
	150	18	14	10	15	17
	200	19	15	15	19	20
	250	20	17	17	21	21
	300	23	19	20	24	22

Задание 7. Определить кратчайший путь, построить минимальный разрез и максимальный поток для сети, изображенной на рисунке:

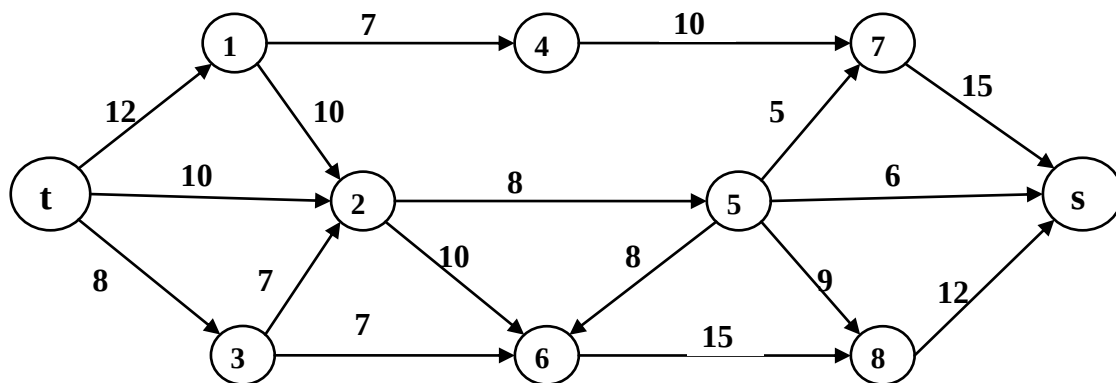
Вариант 1



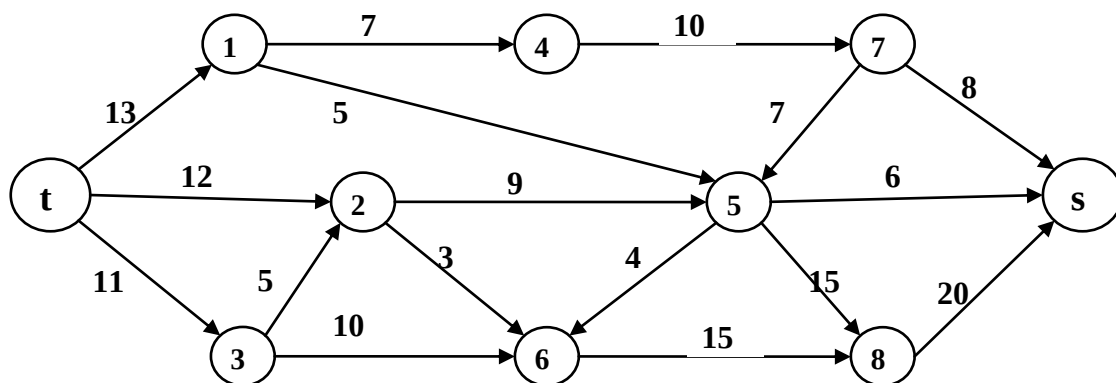
Вариант 2



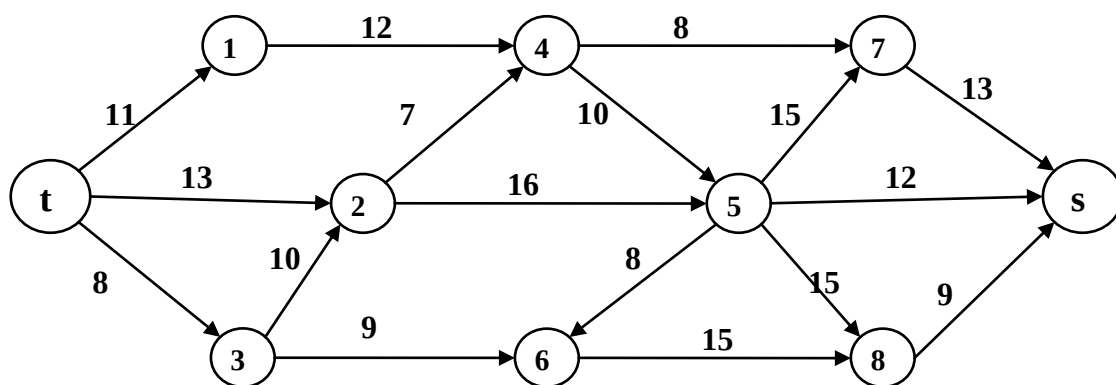
Вариант 3



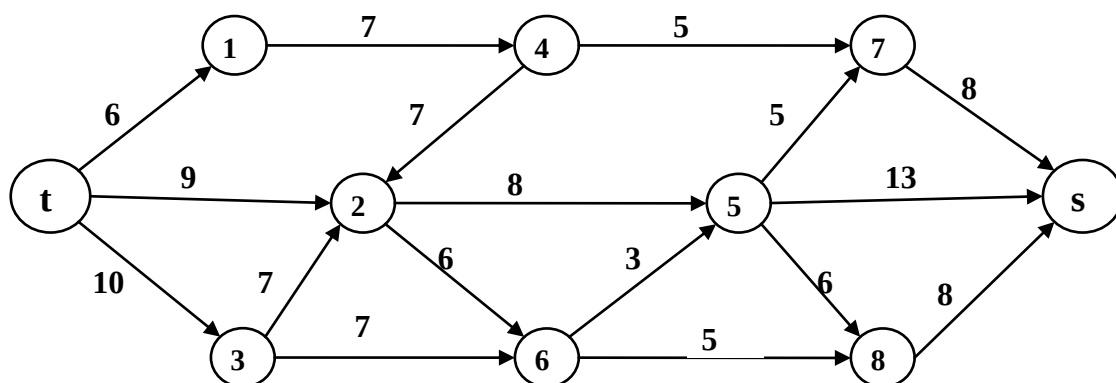
Вариант 4



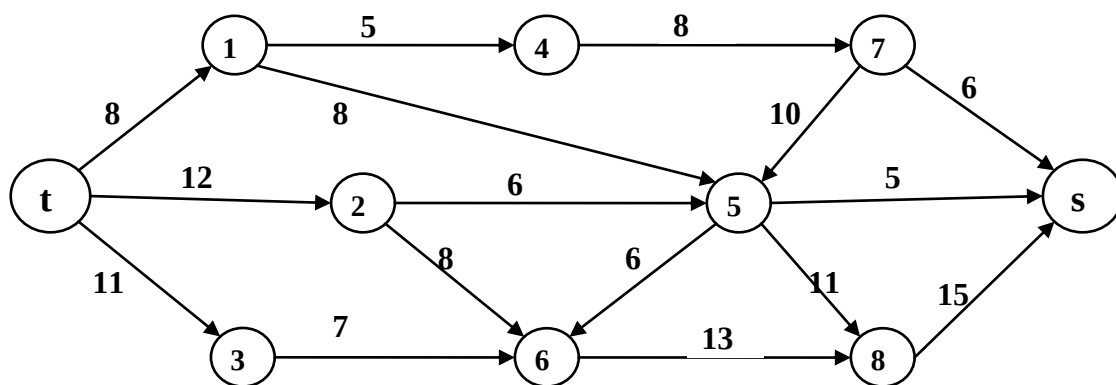
Вариант 5



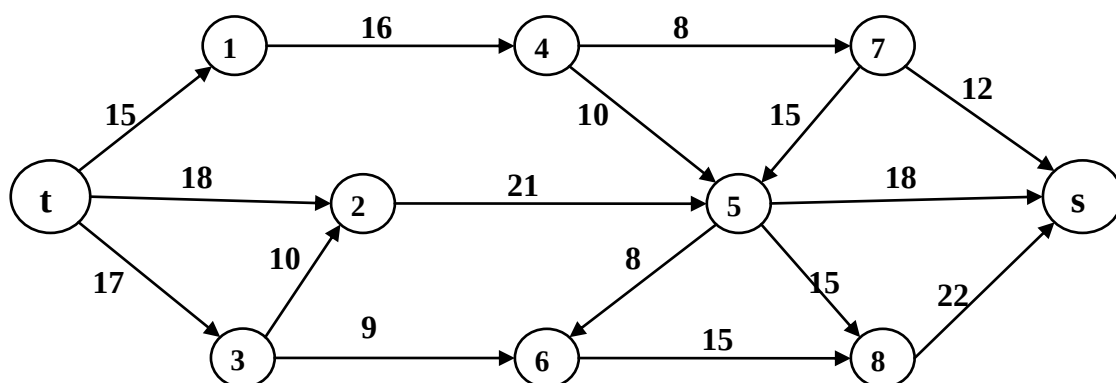
Вариант 6



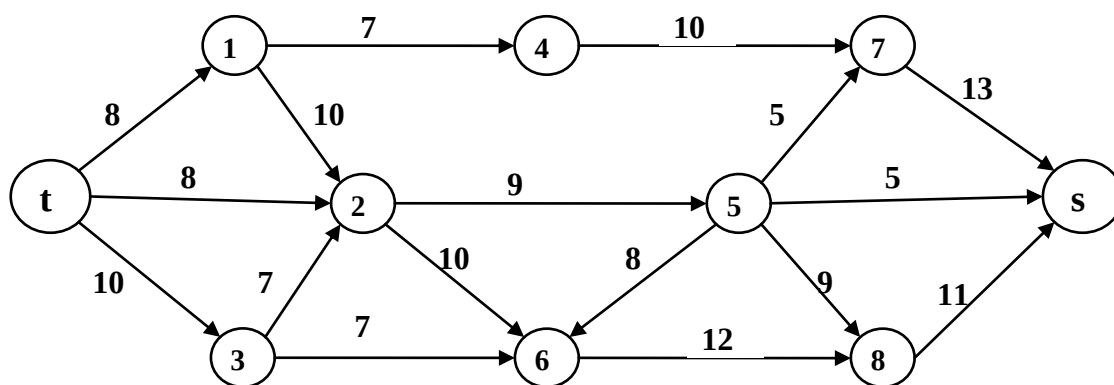
Вариант 7



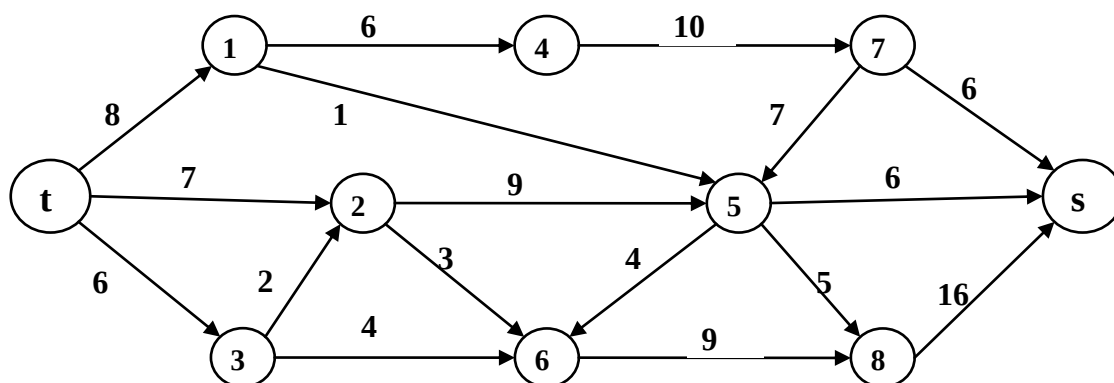
Вариант 8



Вариант 9



Вариант 10



7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

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
1	ОК -16	Владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос (УО) Самостоятельная работа (СРС) Контрольная работа (КР) Курсовая работа Зачет	4/5
2	ПК -61	Владеет методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные	Устный опрос (УО) Тестирование (Т) Самостоятельная работа (СРС) Зачет	4/5

		информационные системы при решении задач управления персоналом.		
--	--	---	--	--

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	Зачет
Знает	- методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16); - методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)	+	+	+	+
Умеет	- анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); - находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16);	+	+	+	+
Владеет	- методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); - навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61); - способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61);	+	+	+	+

	• способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61).				
--	--	--	--	--	--

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

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

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	• методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16); • методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные СРС, КР и УО на оценки «отлично».
Умеет	• анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); • находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16)		
*Владеет	• методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); • навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61); • способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61); • способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61)		
Знает	• методы количественного анализа и моделирования, теоретического и	хорошо	Полное или частичное

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	экспериментального исследования (ОК-16); • методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)		посещение лекционных и практических занятий. Выполненные СРС, КР, Т и УО на оценки «хорошо».
Умеет	• анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); • находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16)		
Владеет	• методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); • навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61); • способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61); • способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61)		
Знает	• методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16); • методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение СРС и Т.
Умеет	• анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); • находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16)		
Владеет	• методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); • навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61); • способностью взаимодействовать со		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	службами информационных технологий (ПК-61); • способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61)		
Знает	• методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16); • методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные СРС, Т, КР и УО.
Умеет	• анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); • находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16)		
Владеет	• методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); • навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61); • способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61); • способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61)		
Знает	• методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16); • методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные СРС, Т и КР.
Умеет	• анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); • находить организационно-управленческие и экономические		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16)		
Владеет	• методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); • навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61); • способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61); • способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61)		

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	• методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16); • методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание вопросов. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	• анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); • находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16)		2. Студент демонстрирует значительное понимание вопросов. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет	• методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); • навыками работы со специализированными кадровыми		3. Студент демонстрирует частичное понимание вопросов. Большинство

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	компьютерными программами (ПК-61); • способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61); • способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61)		требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Знает	• методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-16); • методы и программные средства обработки деловой информации (ПК-61)	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
Умеет	• анализировать социально-экономические проблемы и процессы в организации (ОК-16); • находить организационно-управленческие и экономические решения, разрабатывать алгоритмы их реализации (ОК-16)		2. Студент демонстрирует непонимание вопросов.
Владеет	• методами и программными средствами обработки деловой информации (ПК-61); • навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами (ПК-61); • способностью взаимодействовать со службами информационных технологий (ПК-61); • способностью эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом (ПК-61)		3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

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

7.3.1. Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Вопрос 1. Что понимается под термином “исследование операций”?

1. применение математических методов для обоснования решений;
2. применение количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности, в том числе и в экономике;
3. применение математических методов для исследования бухгалтерских операций;
4. содержимое 1 и 2 пунктов;
5. содержимое 1, 2 и 3 пунктов.

Вопрос 2. Что понимается под “решением”?

1. выбор мероприятий для достижения цели из ряда возможностей, имеющихся у организатора;
2. замысел руководителя;
3. план мероприятий;
4. приказ по предприятию;
5. все вышеназванное.

Вопрос 3. Когда начинается исследование операций в экономике?

1. когда нужно распорядиться имеющейся рабочей силой;
2. когда нужно определить, какие типы работ выполнять в первую очередь;
3. когда для обоснования решений применяется тот или иной математический аппарат;
4. когда появляются финансовые операции;
5. во всех вышеназванных случаях.

Вопрос 4. Какие решения называются оптимальными?

1. решения, по тем или иным признакам предпочтительные перед другими;
2. рациональные решения;
3. все согласованные решения;
4. все утвержденные решения;
5. все вышеназванные.

Вопрос 5. В чем заключается цель исследования операций?

1. предварительное количественное обоснование оптимальных решений;
2. указать одно-единственное строго оптимальное решение;
3. выделить область практически равноценных оптимальных решений, в пределах которой может быть сделан окончательный выбор;
4. содержимое пунктов 1,2,3;
5. только содержимое пунктов 1,2.

Вопрос 6. Когда возникает задача управления запасами?

1. когда имеются два вида издержек, связанных с неиспользуемыми ресурсами: издержки, возрастающие с ростом запасов, и издержки, убывающие с ростом запасов;
2. когда издержки увеличиваются с ростом запасов;
3. когда имеются три вида издержек;
4. когда издержки не меняются;
5. когда издержек нет.

Вопрос 7. Какие существуют основные статьи издержек, убывающих при увеличении запасов?

1. издержки, связанные с отсутствием запасов или несвоевременными поставками;
2. расходы на подготовительно-заключительные операции;
3. продажная цена, или прямые издержки производства;
4. издержки, связанные с наймом, увольнением и обучением рабочей силы;

5. все вышеназванные.

Вопрос 8. Что происходит с операциями при продаже товара по сниженным ценам при его закупках большими партиями?

1. стимулирует увеличение объема продаж;
2. требует повышения складских запасов;
3. увеличивает объем запасов;
4. содержимое п.1,2;
5. приводит к снижению себестоимости.

Вопрос 9. Какими условиями характеризуется задача распределения?

1. существует ряд операций (любого вида), которые должны быть выполнены;
2. имеется достаточное количество ресурсов для выполнения всех операций;
3. по крайней мере некоторые операции можно выполнять различными способами, а следовательно, используя различные количества и комбинации ресурсов;
4. некоторые способы выполнения операций лучше других (например, менее дороги или более прибыльны);
5. всеми вышеназванными.

Вопрос 10. В чем заключается задача распределения ресурсов по операциям?

1. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при котором достигается максимальная общая эффективность системы;
2. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при котором достигается минимальная общая эффективность системы;
3. в минимизации суммарных затрат или максимизации суммарной прибыли;
4. содержимое п.1, 3;
5. содержимое п.2, 3.

Вопрос 11. К чему сводится решение задач о назначении?

1. к выбору (назначению) по одному ресурсу для выполнения каждой операции;
2. к выбору (назначению) по множеству ресурсов для выполнения каждой операции;
3. к несовпадению числа операций и числа различных ресурсов ;
4. к такому распределению (назначению) ресурсов, чтобы общая стоимость выполнения операций была минимальна или прибыль максимальна;
5. содержимое п.1, 4;

Вопрос 12. В чем заключается задача руководителя производства по индивидуальным заказам при выполнении заказа?

1. использовать различные комбинации машин или различных порядок выполнения операций;
2. в выборе такого графика, при котором сводятся к минимуму общие издержки производства;
3. в выборе любой программы выполнения каждого заказа, в течение которой некоторые машины будут перегружены, а другие будут простаивать;
4. выпустить продукцию;
5. все вышеназванное.

Вопрос 13 . В чем заключается “задача коммивояжера”?

1. выбрать некоторый маршрут, начинающийся в “родном” городе коммивояжера, проходящий через каждый из остальных городов только один раз и оканчивающийся в пункте отправления, который характеризуется минимальной длиной;
2. выбора маршрута;

3. выбрать некоторые маршруты, начинающиеся в “родном” городе коммивояжера, проходящие через каждый из остальных городов несколько раз и оканчивающиеся в пункте отправления, которые характеризуются минимальной длиной ;
4. выбрать некоторые маршруты;
5. выбор задач для такой широко распространенной фигуры, как коммивояжер, или агент по сбыту.

Вопрос 14. От чего зависят трудности, возникающие при решении задач математического программирования?

1. от вида функциональной зависимости, связывающей W с элементами решения;
2. от “размерности” задачи, т. е. от количества элементов решения $x_1, x_2, \dots, x_n$;
3. от вида и количества ограничений, наложенных на элементы решения;
4. содержание п. 1,2,3.
5. содержание п. 1,2.

Вопрос 15. Где довольно часто встречаются на практике задачи линейного программирования?

1. при решении проблем, связанных с распределением ресурсов;
2. при планировании производства;
3. при организации работы транспорта;
4. содержание п. 1,2,3.
5. содержание п. 1,2.

Задание № 16

Вопрос 1. Какие задачи линейного программирования Вы знаете?

1. задача о пищевом рационе;
2. задача о планировании производства;
3. содержание п. 1,2;
4. задача о бюджете;
5. задача о назначении.

Вопрос 17. Что требуется определить в транспортной задаче?

1. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки не были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;
2. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;
3. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;
4. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были не выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;
5. содержание п.1 и 4.

Вопрос 18. В чем заключается особенность задач целочисленного программирования?

1. в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
2. в том, что искомые значения переменных непременно должны быть целыми;
3. в том, что постановка задачи не совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
4. в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи динамического программирования;
5. в том, что искомые значения переменных непременно должны быть дробными.

Вопрос 19. Какие задачи исследования операций принадлежат к сложным и трудным вычислительным задачам, при решении которых часто приходится прибегать к приближенным, так называемым “эвристическим” методам оптимизации?

1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
4. задачи стохастического программирования;
5. задачи п.п. 2,3,4.

Вопрос 20. Что из себя представляет динамическое программирование (иначе “динамическое планирование”)?

1. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к так называемым “одношаговым” (или “одноэтапным”) операциям;
2. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к так называемым “многошаговым” (или “многоэтапным”) операциям;
3. особый метод оптимизации состава предприятия;
4. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к задачам линейного программирования;
5. все вышеперечисленное.

Вопрос 21. Как можно решать любую многошаговую задачу?

1. искать сразу все элементы решения на всех шагах;
2. строить оптимальное управление шаг за шагом, на каждом этапе расчета, оптимизируя только один шаг;
3. строить оптимальное управление шаг за шагом, на каждом этапе расчета, оптимизируя все шаги;
4. содержимое п.п.1 и 2;
5. содержимое п.п.1 и 3.

Вопрос 22. Какая идея лежит в основе метода динамического программирования?

1. идея постепенной, пошаговой оптимизации;
2. идея поиска сразу всех элементов решения на одном шаге;
3. идея поиска сразу всех элементов решения на всех шагах;
4. содержимое п.п.2 и 3;
5. идея одновременной оптимизации.

Вопрос 23. Что предполагает принцип динамического программирования?

1. что каждый шаг оптимизируется отдельно, независимо от других;
2. шаговое управление должно выбираться дальновидно, с учетом всех его последствий в будущем;
3. выбор на данном шаге управления, при котором эффективность этого шага максимальна;
4. выбор на данном шаге управления, при котором эффективность этого шага минимальна;
5. все вышеперечисленное.

Вопрос 24. К какой задаче относится задача распределение средств по предприятиям и по годам?

1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
4. задачи стохастического программирования;

5. задачи динамического программирования.

Вопрос 25. К какой задаче относится задача прокладки наивыгоднейшего пути между двумя пунктами?

1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
4. задачи стохастического программирования;
5. задачи динамического программирования.

Вопрос 26. Каким методом лучше всего решить экономическую задачу о распределении ресурсов?

1. методом линейного программирования;
2. методом динамического программирования;
3. методом целочисленного программирования;
4. методом нелинейного программирования;
5. методом стохастического программирования.

Вопрос 27. В чем метод динамического программирования отличается от метода линейного программирования?

1. не сводится к какой-либо стандартной вычислительной процедуре;
2. оно может быть передано на машину только после того, как записаны соответствующие формулы, а это часто бывает не так-то легко;
3. сводится к какой-либо стандартной вычислительной процедуре;
4. содержание п.1 и 2;
5. содержание п.1,2 и 3.

Вопрос 28. Сформулируйте основной принцип оптимальности, лежащий в основе решения всех задач динамического программирования.

1. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге был максимальным;
2. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был максимальным;
3. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был минимальным;
4. каково бы ни было состояние системы S на всех шагах, надо выбирать управление на первом шаге так, чтобы выигрыша на данном шаге не было;
5. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был средним.

Вопрос 29. 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 30. Какими формализованными моделями конфликтов издревле пользуется человечество?

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

Вопрос 31. 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 32. 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 33. 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 34. Как трактуется понятие “риска” в теории решений?

1. риском R_{ij} игрока А при пользовании стратегией A_i , в условиях Π_i , называется разность между выигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия Π_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 Π_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 Π_i , называется разность между проигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия Π_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 Π_i , называется выигрыш, который мы получили бы, если бы знали условия Π_j ;
5. все вышесказанное.

Вопрос 35. 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 36. 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:

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

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

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

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

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...

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

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

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

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

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)

- a. Нижняя чистая цена игры больше верхней чистой цены игры
- b. Игра имеет седловую точку
- c. Нижняя чистая цена игры меньше верхней чистой цены игры
- d. Игра не имеет седловой точки
- e. Нижняя чистая цена игры и верхняя чистая цена игры равны

8. Платежная матрица ... имеет седловую точку

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

3) $P = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$

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

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

9. Упорядочить платежные матрицы по величине седлового элемента

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

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

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

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

10. Установить соответствие между платежной матрицей и седловой точкой

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

1) (A1; B1)

B) $P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$

2) (A2; B1)

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

3) (A1; B2)

4) (A2; B2)

Доминирование стратегий

11. Упрощение платежной матрицы некоторой матричной игры возможно за счет ...

- a. Исключения отрицательных стратегий
- b. Построения графической интерпретации игры
- c. Исключения оптимальных чистых стратегий
- d. Сведения матричной игры к задаче линейного программирования
- e. 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 B_2 доминирует стратегию B_3
- b. Стратегия B_3 доминирует стратегию B_2
- c. Стратегия B_1 доминирует стратегию B_4
- d. Стратегия B_4 доминирует стратегию B_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) $v = -2,4$

- 4) $v = 3$

$$1) P = \begin{pmatrix} 12 & 17 & 13 \\ 15 & 14 & 19 \\ 14 & 18 & 13 \end{pmatrix}$$

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

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

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

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:

- $X^*(-0,3; 0,5; 0,8; -0,2)$
- $X^*(2;3; 4; 1)$
- $X^*(0,1; 0,2; 0,3; 0,1)$
- $X^*(0,5; 0,2; 0,1; 0,2)$

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

- Оптимальные стратегии игроков не изменятся
- Все компоненты оптимальных стратегий надо умножить на β
- Ко всем компонентам оптимальных стратегий надо прибавить γ
- 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 ...

- 33 -

- ## Свойства симметричных игр

- Кососимметричной
- Симметричной
- Рефлексивной
- Элементарной

- Совпадают
- Различны
- Симметричны
- Асимметричны

- $$\begin{array}{ll} 1) P = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 2 \\ 3 & 0 & 5 \\ 8 & 4 & 0 \end{pmatrix} & 3) P = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -4 \\ -3 & 0 & -5 \\ -1 & -6 & 0 \end{pmatrix} \\ 2) P = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -7 \\ -2 & 0 & 1 \\ 7 & -1 & 0 \end{pmatrix} & 4) P = \begin{pmatrix} 0 & -5 & 1 \\ 6 & 0 & -4 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

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

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

- a. $X^*(0,5; 0,4; 0,1), Y^*(0,5; 0,4; 0,1), \nu = 2$

- b. $X^*(0,5; 0,4; 0,1), Y^*(0,1; 0,4; 0,5), v = 0$
- c. $X^*(0,1; 0,4; 0,5), Y^*(0,1; 0,4; 0,5), v = 0$
- d. $X^*(0,5; 0,4; 0,1), Y^*(0,5; 0,4; 0,1), v = 0$

Аналитическое решение матричных игр 2х2

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

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

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

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

- a. $X^* \left(\frac{1}{16}; \frac{1}{16} \right), \nu = \frac{2}{16}$
- b. $X^* \left(\frac{23}{16}; -\frac{7}{16} \right), \nu = \frac{189}{16}$
- c. $X^* \left(\frac{7}{16}; \frac{9}{16} \right), \nu = \frac{13}{16}$
- d. $X^* \left(\frac{1}{16}; \frac{15}{16} \right), \nu = \frac{160}{16}$

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. $\nu = \frac{7}{5}$
- b. $\nu = 12$
- c. $\nu = -6$
- d. $\nu = -\frac{9}{5}$

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

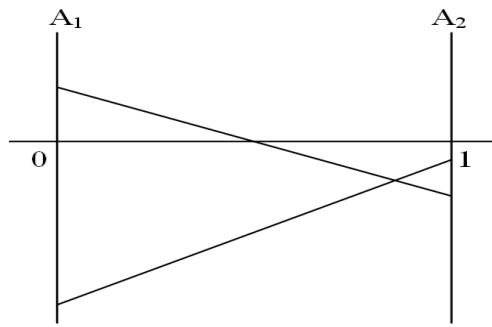
- a. $\frac{1}{2}$
- b. $\frac{2}{3}$
- c. 0
- d. 2

Графическое решение матричных игр

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

- a. 2x2
- b. 2xn
- c. mxn
- d. mx2

41. Графическая интерпретация для матричной игры 2x2 при нахождении оптимальной стратегии игрока А соответствует платежной матрице



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

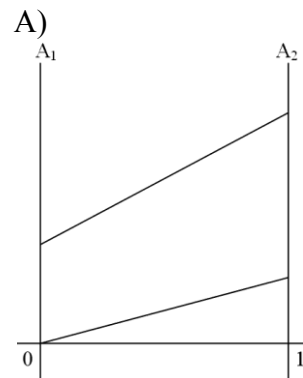
3) $P = \begin{pmatrix} -2 & -7 \\ -4 & -2 \end{pmatrix}$

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

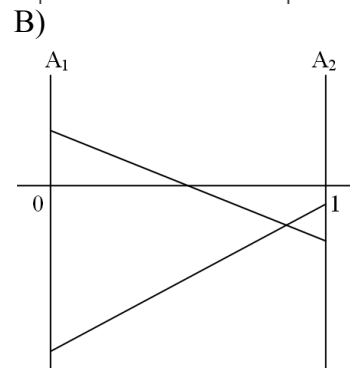
4) $P = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$

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

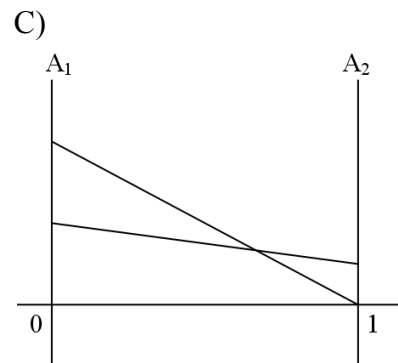
1) $P = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$



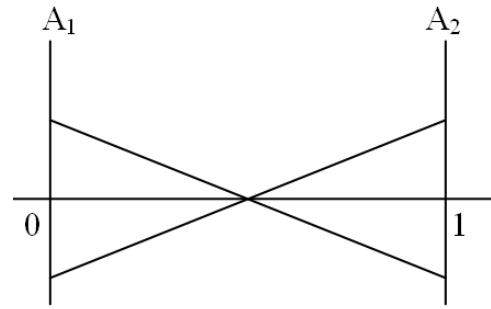
2) $P = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$



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



D)



Решение матричных игр сведением к задаче линейного программирования

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

- Цена игры была положительной
- Игра имела размерность 2x2
- Сумма компонентов смешанных стратегий игроков равнялась 1
- 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:

- 4
- 2,5
- 2
- 4,5

45. Выберите задачу линейного программирования, составленную для нахождения

оптимальной стратегии игрока А матричной игры $P = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$

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

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

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

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

Позиционные игры

46. Позиционная игра может быть сведена к ...

- Биматричной игре
- Матричной игре
- Дифференциальной игре
- Бесконечной игре

47. Позиционная игра называется ..., если в любой точке ее партии игрок, делающий ход, точно знает, какие выборы сделаны раньше.

- Игрой с ограниченной информацией
- Простой игрой

- с. Игрой с неполной информацией
- d. Игрой с полной информацией
- 48. Шахматы – это ...
 - a. Матричная игра
 - b. Биматричная игра
 - с. Позиционная игра с полной информацией
 - d. Позиционная игра с неполной информацией
- 49. Крестики и нолики это ...
 - a. Матричная игра
 - b. Биматричная игра
 - с. 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
 - с. Не существует оптимальных чистых стратегий
 - d. Невозможно найти решение

Теория графов

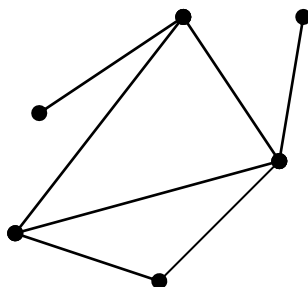
Вопрос 1. Количество рёбер в полном графе с 20 вершинами равно ...

- 1) 380 2) 200 3) 190 4) 400

Вопрос 2. Вершина, инцидентная ровно одному ребру, называется:

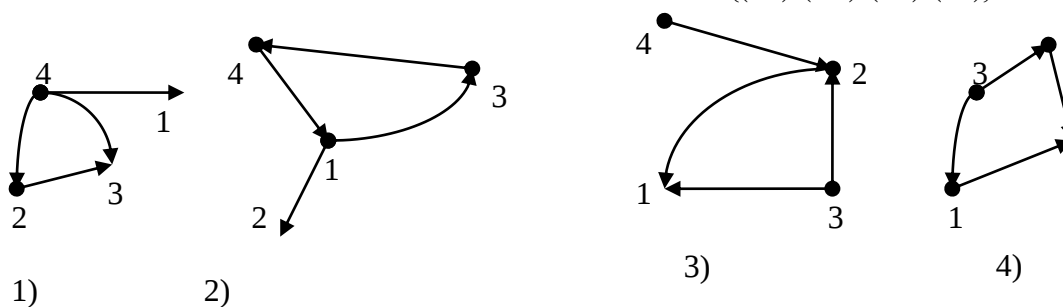
- 1) изолированной 2) висячей 3) отдельной 4) разделяющей

Вопрос 3. Количество граней графа равно ...

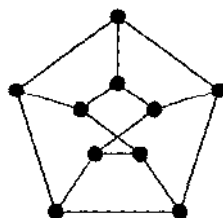


- 1) 3 2) 5 3) 4 4) 2

Вопрос 4. Реализацией ориентированного графа $R(V, E)$ с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4\}$ и списком дуг $E = \{(4, 1), (3, 4), (1, 2), (1, 3)\}$ является



Вопрос 5. Граф задан графически:



Тогда хроматическое число графа равно ...

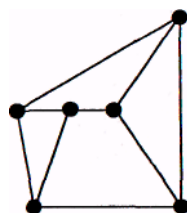
- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6

Вопрос 6. Пусть $G(V, E)$ - неориентированный граф, где $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $E = \{(1, 4), (2, 7), (3, 9), (5, 4), (1, 5), (6, 7)\}$. Число связных компонент данного графа равно ...

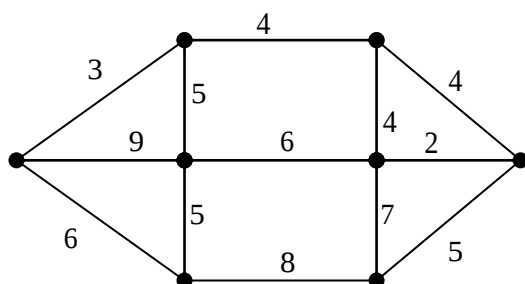
- 1) 5 2) 9 3) 6 4) 4

Вопрос 7. Граф представленный на рисунке является ...

- 1) эйлеровым 2) гамильтоновым 3) тем и другим вместе 4) ни тем, ни другим



Вопрос 8. Вес минимального остовного дерева графа, заданного графически, равен ...



- 1) 22 2) 16 3) 28 4) 26

7.3.2. Вопросы для подготовки к экзамену в 4 семестре

- 1) Классификация задач оптимизации. Задачи условной и безусловной оптимизации. Задачи линейного и нелинейного программирования.
- 2) Классический метод решения задач оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Преобразование Валентайна.
- 3) Прикладные модели исследования операций.
- 4) Транспортная задача.
- 5) Задача о «назначениях».
- 6) Задача о «рюкзаке».
- 7) Задача о «камнях».
- 8) Задача распределения поисковых усилий.
- 9) Модель Марковица.
- 10) Задачи одномерной оптимизации.
- 11) Методы дихотомии, «золотого сечения».
- 12) Модель определения оптимального периода для реинвестирования средств.
- 13) Многомерная оптимизация без ограничений.
- 14) Градиентные и квазиньютоновские методы.
- 15) Многомерная оптимизация с ограничениями.
- 16) Метод штрафных и барьерных функций.
- 17) Многокритериальные задачи исследования операций Основные понятия и определения.
- 18) Свертывание критериев.
- 19) Аддитивные модели.
- 20) Определение весовых коэффициентов.
- 21) Модель трудности.
- 22) Медиана Кемени.
- 23) Матрица потерь.
- 24) Парето-оптимальное множество решений. Принципы оптимальности.

7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену в 5 семестре

- 1) Задачи динамического программирования.
- 2) Многошаговые задачи принятия решений.
- 3) Принцип оптимальности Беллмана. Функциональное уравнение.
- 4) Задача распределения ресурсов.
- 5) Задача замены оборудования.
- 6) Задача размещения.
- 7) Простейшая задача управления запасами.
- 8) Элементы теории игр. Определение игры. Информированность и принципы поведения. Гарантированный результат.

- 9) Доминирующие и доминируемые стратегии. Разрешимость по доминированию. Равновесие по Нэшу. Равновесие и паретооптимальность.
- 10) Антагонистические игры. Матричная игра. Определение понятия цены антагонистической игры.
- 11) Смешанные стратегии. Существование цены игры и равновесия в смешанных стратегиях.
- 12) Методы решения матричных игр и нахождения равновесных ситуаций. Примеры.
- 13) Биматричные игры.
- 14) Игры в развернутой форме. Дерево игры.
- 15) Игры с полной и неполной информацией. Информационные множества. Метод обратной индукции.
- 16) Теорема Куна (разрешимость по доминированию и существование равновесия по Нэшу для конечной игры с полной информацией). Совершенное равновесие.
- 17) Иерархические игры. Классификация игр двух лиц. Игры с неполной информацией. Игры с природой. Статистические решения.
- 18) Матрица риска.
- 19) Критерии Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа.
- 20) Позиционные игры со случайными ходами. Равновесие Байеса-Нэша.
- 21) Элементы теории графов. Основные понятия теории графов.
- 22) Экстремальные пути и контуры на графах. Псевдопотенциальные графы.
- 23) Задачи о максимальном потоке.
- 24) Задачи сетевого планирования и управления.
- 25) Применение теории графов в задачах управления организационными системами. Метод "затраты-эффект".
- 26) Методы агрегирования в управлении проектами.
- 27) Механизмы самоокупаемости.
- 28) Механизмы согласованного выбора.
- 29) Метризованные отношения в задачах стимулирования. Ранговые системы стимулирования.
- 30) Задача выбора оптимального стандартного набора видов продукции. Модели закупок.
- 31) Механизмы обмена. Оптимизация обменных производственных схем.
- 32) Задачи оптимизации производственного и коммерческого циклов.

7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Классификация задач оптимизации	ОК-16	Устный опрос (УО) Самостоятельная работа (СРС) Тестирование (Т) Зачет
2	Численные методы оптимизации	ОК-16; ПК-61	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Тестирование (Т) Зачет
3	Многокритериальные задачи исследования операций	ОК-16; ПК-61	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа

			(СРС) Тестирование (Т) Зачет
4	Задачи динамического программирования	ОК-16; ПК-61	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Тестирование (Т) Зачет
5	Элементы теории игр	ОК-16; ПК-61	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Тестирование (Т) Зачет
6	Задачи теории графов	ОК-16; ПК-61	Устный опрос (УО) Контрольная работа (КР) Самостоятельная работа (СРС) Тестирование (Т) Зачет

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 (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	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.
2	Исследование операций в экономике. Лабораторный практикум. ВГАСУ, 2006. – 343 с.	Учебное пособие	Баркалов С.А., Курочка П.Н., Федорова И.В.	2006	Библиотека – 77 экз.
3	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.
4	Математические методы в управлении и их реализации в MS EXEL. 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 (МОДУЛЯ)

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	Исследование операций в экономике. Лабораторный практикум. ВГАСУ, 2006. – 343 с.	Учебное пособие	Баркалов С.А., Курочка П.Н., Федорова И.В.	2006	Библиотека – 77 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	Учебное пособие	Гасилов В. В., Околелова	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
	методы и модели: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2010 –150 с.		Э. Ю.		
4	Математические методы в управлении и их реализации в MS EXEL. 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 пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Математические методы принятия управленческих решений в строительстве: учеб. пособие : рек. ВГАСУ.	Учебное пособие	Головинский П.А., Мищенко В.Я., Михайлов Е.М.	2008	Библиотека – 183 экз.

	- Воронеж : [б. и.], 2008 -91 с.				
2	Организация, планирование и управление строительством: учебник. - М. : АСВ, 2012 -528 с., [2] л. цв. ил.	Учебник	Ширшиков Б.Ф.	2012	Библиотека – 60 экз.
3	Динамическое программирование в экономических задачах. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лежнёв А.В. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, - 176 с.	Учебное пособие	Лежнёв А.В.	2012	ЭБС «IPRbooks» , по паролю
4	Математические методы в бизнесе и менеджменте. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Покровский В.В. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, - 110 с.	Учебное пособие	Покровский В.В.	2012	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	Наименование Интернет-ресурса	Адрес для работы
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.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Успешное усвоение курса предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

Работа с конспектом лекций. Необходимо просматривать конспект сразу после занятий. Материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, следует пометить. Для поиска ответов на затруднительные вопросы, следует использовать предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо обратиться за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия играют важную роль в выработке навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Практические занятия проводятся в форме семинаров, выполнения практических заданий, деловых игр. При подготовке к занятиям следует использовать рекомендованные преподавателями учебники и учебные пособия, подготовить доклады и сообщения, разобрать практические задания.

Самостоятельная и внеаудиторная работа обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в учебных аудиториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. В самостоятельную работу студентов входит: изучение основной литературы, подготовка к практическим занятиям, знакомство с дополнительной литературой по изучаемым проблемам.

Текущий контроль успеваемости студента предполагает оценку посещаемости лекционных занятий, выполнения практических заданий и результатов тестирования. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки «Управление персоналом».

**Руководитель основной
образовательной программы**

Богданов А.С. к.т.н.
(занимаемая должность, ученая степень и звание)

А.С. Богданов
(подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Института экономики, менеджмента и информационных технологий

«1» сентября 2015 г., протокол № 1

Председатель Д.М.Н. проф. А.С. Богданов
учёная степень и звание, подпись

А.С. Богданов
инициалы, фамилия

Эксперт

Генеральный директор
ОАО Завод ЖБИ 2



А.Т. Полянских

МП