

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 30.05.2025 14:30:29

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.24 Методы оптимизации

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

01.03.02 "Прикладная математика и информатика",

профиль «Системное программирование и компьютерные технологии»

Форма обучения: очная

УТВЕРЖДЕНО на заседании

выпускающей кафедры Мии

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой Самохина В.М.

« 14 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании

обеспечивающей кафедры Мии

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой Самохина В.М.

« 14 » 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты¹:

Кранова В.В. с.п.ф. с.п.ф. Мии

Ф.И.О., должность, организация

Самохина В.М.

подпись

Пожаркова М.М. доцент каф. Мии

Ф.И.О., должность, организация

Самохина В.М.

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Самохина В.М., доцент кафедры Мии, ТИ (ф) СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

Самохина В.М.

подпись

¹ Эксперт первый: со стороны выпускающей кафедры (или работодатель). Эксперт второй: со стороны обеспечивающей кафедры.

Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и задачи теории оптимизации	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования; краткую историю эволюции вычислительных систем; технологии программирования, основы архитектуры операционных систем; задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов. Уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, описывать основные этапы построения алгоритмов; разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования; формулировать требования к создаваемым программным комплексам. Владеть: практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов; методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами построения алгоритмов; навыками работы с инструментами системного анализа; комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач; навыками программирования в современных средах.	Выполнение заданий на практических занятиях Экзамен
2	Конечномерные задачи безусловной оптимизации			Выполнение заданий на практических занятиях Экзамен
3	Линейное программирование			Выполнение заданий на практических занятиях Выполнение РГР Тестирование Экзамен
4	Задачи условной оптимизации.			Выполнение заданий на практических занятиях Экзамен Тестирование
5	Выпуклое программирование			Выполнение заданий на практических занятиях Экзамен
6	Многокритериальная оптимизация			Выполнение заданий на практических занятиях Экзамен

7	Динамическое программирование			Выполнение заданий на практических занятиях Экзамен Выполнение РГР
---	----------------------------------	--	--	--

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Расчетно-графическая работа

РГР выполняется в соответствии с вариантом. Вариант студент выбирает согласно номеру в аудиторном журнале. Требования к РГР: соответствие теме, полное раскрытие теоретического вопроса, правильность решения задач, соответствие работы правилам оформления, предъявляемых к работам такого вида, соответствие литературным нормам (правильность). За несоблюдение правил количество баллов снижается.

Расчетно-графическая работа №1

Решить симплексным методом. Имеются три пункта поставки однородного груза - $A_1; A_2; A_3$ и пять пунктов потребления этого груза $B_1; B_2; B_3; B_4; B_5$. В пунктах $A_1; A_2; A_3$ находится груз $a_1; a_2; a_3$ соответственно. Груз необходимо доставить в пункты $B_1; B_2; B_3; B_4; B_5$ в количестве $b_1; b_2; b_3; b_4; b_5$ соответственно. Расстояния между пунктами в км заданы следующей матрицей:

$$D = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{15} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{25} \\ d_{31} & d_{32} & \dots & d_{35} \end{pmatrix}.$$

Требуется найти оптимальный план закрепления потребителей B^T за поставщиками однородного груза A^T при условии минимизации общего пробега автомобилей, используя параметры, представленные ниже.

Вариант 1

$$A^T = (a_1, a_2, a_3) = (200; 450; 250);$$

$$B^T = (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5) = (100; 125; 325; 250; 100);$$

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

Вариант 2

$$A^T = (a_1, a_2, a_3) = (250; 200; 200);$$

$$B^T = (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5) = (120; 130; 100; 160; 110);$$

$$D = \begin{pmatrix} 27 & 36 & 35 & 31 & 29 \\ 22 & 23 & 26 & 32 & 35 \\ 35 & 42 & 38 & 32 & 39 \end{pmatrix}.$$

Критерии оценки РГР №1

По итогам выполнения работы- максимальный балл-12.

- работа выполнена полностью, правильность выполнения всех заданий – 10 б.
- правильность оформления-1 б.
- своевременность предоставления-1 б.

Расчетно-графическая работа №2

Найти оптимальное распределение $X_0 = 100$ средств между четырьмя предприятиями при условии, что прибыль $f_i(x)$ ($i = 1, 2, 3, 4$), полученная от каждого предприятия, является функцией от вложенных в него средств x . Вложения кратны $\Delta x = 20$, а функции дохода $f_i(x)$ для каждого предприятия даны по вариантам 1-10:

1.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	9	11	16	13
40	18	19	32	27
60	24	30	40	44
80	38	44	57	69
100	50	59	70	73

2.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	9	11	13	12
40	17	34	28	35
60	29	46	37	40
80	38	53	49	54
100	47	75	61	73

3.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	7	9	17	16
40	29	19	27	30
60	37	28	37	42
80	41	37	48	65
100	59	46	66	81

4.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	9	12	11	14
40	20	25	20	23
60	36	34	32	40
80	44	46	48	50
100	57	57	61	58

5.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	9	8	12	7
40	18	19	25	15
60	29	30	51	52
80	41	47	58	59
100	60	58	69	60

6.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	11	13	12	10
40	21	20	22	27
60	40	42	34	33
80	54	45	55	57
100	62	61	60	69

7.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	12	16	9	15
40	26	21	17	25
60	40	36	35	51
80	60	49	51	62
100	72	63	65	76

8.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	14	12	13	7
40	24	30	25	33
60	37	42	45	46
80	45	58	62	60
100	58	71	70	68

9.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	16	10	15	17
40	28	29	27	23
60	36	42	46	38
80	49	50	58	53
100	60	74	65	67

10.	f_1	f_2	f_3	f_4
20	12	14	11	16
40	28	26	24	21
60	39	40	43	36
80	47	51	51	49
100	69	68	68	72

Критерии оценки РГР №2

По итогам выполнения работы- максимальный балл-10.

- работа выполнена полностью, правильность выполнения всех заданий – 8 б.
- правильность оформления-1 б.
- своевременность предоставления-1 б.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Практические занятия

Темы практических занятий (6 семестр)

Тема 1-2. Элементы выпуклого анализа

Тема 3-5. Методы линейного программирования. Симплекс метод.

Тема 6-8. Методы решения транспортной задачи.

Тема 9. Методы оптимального управления. Модели оптимального управления запасами.

Темы практических занятий (7 семестр)

Тема 1-10. Оптимизация в условиях полной определённости

Тема 11-14. Методы принятия решений в условиях неопределённости и риска.

Критерии оценки практической работы:

6 семестр

При оценке выполненной практической работы используются следующие *критерии*:

- 1) правильность решения;
- 2) степень осознанности, понимания изученного.

0 баллов – задание не выполнено.

1 балл - задание выполнено верно с небольшими недочетами.

2 балла - задание выполнено верно, студент демонстрирует владение математическим аппаратом решения задач заданного вида.

7 семестр

0 баллов - ставится, если студент не готов к практическому занятию.

1 балла – задание выполнено не в полном объёме.

2 балл - задание выполнено верно, студент демонстрирует владение математическим аппаратом решения задач заданного вида. В решении допущены ошибки, которые студент исправляет самостоятельно.

3 балла - задание выполнено верно, студент демонстрирует владение математическим аппаратом решения задач заданного вида.

Практические задания

Решить задачу графическим способом:

1. $F = 30x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 12x_1 + 4x_2 \leq 300, \\ 4x_1 + 4x_2 \leq 120, \\ 3x_1 + 12x_2 \leq 252, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 4x_2 \leq 120, \\ 3x_1 + 12x_2 \leq 252, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 12x_2 \leq 252, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

2. $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} -4x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \geq 9, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

3. $F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 14, \\ -5x_1 + 3x_2 \leq 15, \\ 4x_1 + 6x_2 \geq 24, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5x_1 + 3x_2 \leq 15, \\ 4x_1 + 6x_2 \geq 24, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \geq 24, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

4. $F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 \leq 12, \\ -x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + 4x_2 \geq 16, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + 4x_2 \geq 16, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

5. $F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \leq 12, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Составить опорные планы различными методами:

- методом северо-западного угла;
- методом минимального элемента;
- методом Фогеля;
- методом двойного предпочтения.

Сравнить значения суммарной стоимости перевозок по каждому плану. Сделать вывод.

1.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	a_i
A_1	2	3	2	4	30
A_2	3	2	5	1	40
A_3	4	3	2	6	20
b_j	20	30	30	10	90

2.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	2	7	3	6	2	30
A_2	9	4	5	7	3	70
A_3	5	7	6	2	4	50
b_j	10	40	20	60	20	150

3.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	4	2	5	7	6	20
A_2	7	8	3	4	5	110
A_3	2	1	4	3	2	120
b_j	70	40	30	60	50	250

4.

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	a_i
A_1	2	8	4	6	3	120
A_2	3	2	5	2	6	30
A_3	6	5	8	7	4	40
A_4	3	4	4	2	1	60
b_j	30	90	80	20	30	250

Компетентностно - ориентированное задание

Задание 1. На трех базах A_1, A_2, A_3 имеется однородный груз в количестве a_1 т., на базе A_1 , a_2 т., на базе A_2 , a_3 т., на базе A_3 . Полученный груз требуется перевести в пять пунктов: b_1 т. в пункт B_1 , b_2 т. в пункт B_2 , b_3 т. в пункт B_3 , b_4 т. в пункт B_4 , b_5 т. в пункт B_5 .

Затраты на перевозку груза между пунктами поставок и потребления заданы матрицей тарифов C :

$$C = \begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & C_{14} & C_{15} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} & C_{24} & C_{25} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} & C_{34} & C_{35} \end{pmatrix}$$

Спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была минимальной.

1.	$a_1=200$ $a_2=150$ $a_3=150$	$C = \begin{pmatrix} 12 & 15 & 21 & 14 & 17 \\ 14 & 8 & 15 & 11 & 21 \\ 19 & 16 & 26 & 12 & 20 \end{pmatrix}$	$b_1=90$ $b_2=100$ $b_3=70$ $b_4=130$ $b_5=110$
2.	$a_1=300$ $a_2=280$ $a_3=220$	$C = \begin{pmatrix} 12 & 21 & 9 & 10 & 16 \\ 13 & 15 & 11 & 13 & 21 \\ 19 & 26 & 12 & 17 & 20 \end{pmatrix}$	$b_1=180$ $b_2=140$ $b_3=190$ $b_4=120$ $b_5=170$
3.	$a_1=250$ $a_2=200$ $a_3=150$	$C = \begin{pmatrix} 12 & 8 & 21 & 10 & 15 \\ 13 & 4 & 15 & 13 & 21 \\ 19 & 16 & 26 & 17 & 20 \end{pmatrix}$	$b_1=180$ $b_2=120$ $b_3=90$ $b_4=105$ $b_5=105$
4.	$a_1=400$ $a_2=250$ $a_3=350$	$C = \begin{pmatrix} 13 & 9 & 5 & 11 & 17 \\ 14 & 5 & 12 & 14 & 22 \\ 20 & 17 & 13 & 18 & 21 \end{pmatrix}$	$b_1=200$ $b_2=170$ $b_3=230$ $b_4=225$ $b_5=175$
5.	$a_1=150$ $a_2=200$ $a_3=150$	$C = \begin{pmatrix} 8 & 20 & 7 & 11 & 16 \\ 4 & 14 & 12 & 15 & 17 \\ 15 & 22 & 11 & 12 & 19 \end{pmatrix}$	$b_1=160$ $b_2=70$ $b_3=90$ $b_4=80$ $b_5=100$
6.	$a_1=280$ $a_2=300$ $a_3=220$	$C = \begin{pmatrix} 28 & 12 & 7 & 18 & 7 \\ 35 & 14 & 12 & 15 & 3 \\ 30 & 16 & 11 & 25 & 15 \end{pmatrix}$	$b_1=170$ $b_2=120$ $b_3=190$ $b_4=140$ $b_5=180$
7.	$a_1=150$ $a_2=250$ $a_3=200$	$C = \begin{pmatrix} 14 & 6 & 4 & 9 & 4 \\ 17 & 10 & 9 & 11 & 5 \\ 15 & 11 & 6 & 13 & 8 \end{pmatrix}$	$b_1=180$ $b_2=120$ $b_3=90$ $b_4=105$ $b_5=105$
8.	$a_1=250$ $a_2=400$ $a_3=350$	$C = \begin{pmatrix} 9 & 15 & 35 & 20 & 7 \\ 15 & 35 & 12 & 11 & 6 \\ 16 & 19 & 40 & 15 & 25 \end{pmatrix}$	$b_1=300$ $b_2=160$ $b_3=220$ $b_4=180$

			$b_5=140$
9.	$a_1=150$ $a_2=150$ $a_3=200$	$C = \begin{pmatrix} 20 & 3 & 9 & 15 & 35 \\ 14 & 10 & 12 & 20 & 46 \\ 25 & 11 & 16 & 19 & 48 \end{pmatrix}$	$b_1=100$ $b_2=70$ $b_3=130$ $b_4=110$ $b_5=90$
10.	$a_1=280$ $a_2=220$ $a_3=300$	$C = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 9 & 15 & 35 \\ 3 & 10 & 12 & 20 & 46 \\ 15 & 11 & 16 & 19 & 46 \end{pmatrix}$	$b_1=190$ $b_2=140$ $b_3=180$ $b_4=120$ $b_5=170$

7 семестр

Составить двойственную задачу и найти ее решение из последней симплекс-таблицы прямой задачи (5–7).

5. $F = 9x_1 + 10x_2 + 16x_3 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 18x_1 + 15x_2 + 12x_3 \leq 360, \\ 6x_1 + 4x_2 + 8x_3 \leq 192, \\ 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 180, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 8x_3 \leq 192, \\ 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 180, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 180, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

6. $F = 2x_1 - 6x_2 + 5x_5 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 + x_5 = 20, \\ -x_1 - 2x_2 + x_4 + 3x_5 = 24, \\ 3x_1 - x_2 - 12x_5 + x_6 = 18, \\ x_1, \dots, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x_1 - 2x_2 + x_4 + 3x_5 = 24, \\ 3x_1 - x_2 - 12x_5 + x_6 = 18, \\ x_1, \dots, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 12x_5 + x_6 = 18, \\ x_1, \dots, x_6 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, \dots, x_6 \geq 0.$$

7. $F = 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - x_5 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + x_5 = 7, \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_4 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + x_5 = 7, \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_5 = 7, \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_1, \dots, x_5 \geq 0.$$

Найти экстремумы функции одной переменной (

1. $f = x^2 + 4x + 6 \rightarrow \text{extr.}$

2. $f = 2 + x - x^2 \rightarrow \text{extr.}$

3. $f = x^3 - 3x^2 + 3x + 2 \rightarrow \text{extr.}$

4. $f = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5 \rightarrow \text{extr.}$

5. $f = (x - 1)^3 \rightarrow \text{extr.}$

6. $f = (x - 1)^4 \rightarrow \text{extr.}$

Найти экстремумы функции многих переменных (1–8).

1. $f = (x - 1)^2 + 2y^2 \rightarrow \text{extr.}$

2. $f = (x - 1)^2 - 2y^2 \rightarrow \text{extr.}$

3. $f = x^2 + xy + y^2 - 2x - y \rightarrow \text{extr.}$

4. $f = x^2y^2 - 4x + 6y \rightarrow \text{extr.}$

5. $f = 3x^2 + 4xy + y^2 - 8x - 12y \rightarrow \text{extr.}$

6. $f = x^2 + y^2 + z^2 - xy + x - 2z \rightarrow \text{extr.}$

7. $f = 3xy - x^2y - xy^2 \rightarrow \text{extr.}$

8. $f = x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2 \rightarrow \text{extr.}$

1. Менеджер продает 400 водяных кроватей в год, причем издержки хранения равны 1 тыс. руб. за кровать в день и издержки заказа – 40 тыс. руб. Количество рабочих дней равно 250 и время выполнения заказа – 6 дней. Каков оптимальный размер заказа? Чему равна точка восстановления запаса? Каков оптимальный размер заказа, если издержка хранения равны 1,5 тыс. руб.?
2. Компания закупает у завода-изготовителя лобовые стекла грузовых автомобилей для розничной продажи. В год, за 200 рабочих дней, реализуется около 10 000 стекол. Издержки заказа для

компаниям составляют 400 тыс. руб., ежедневные издержки хранения одного стекла – 6 тыс. руб. Чему равен оптимальный размер заказа? Каковы минимальные годовые совокупные издержки?

3. Годовой заказ на тостер равен 3 000 единиц, или 10 в день. Издержки заказа равны 25 тыс. руб., издержки хранения – 0,4 тыс. руб. в день. Так как тостер является очень популярным среди покупателей, то в случае отсутствия товара покупатели обычно согласны подождать пока не подойдет следующий заказ. Сколько тостеров будет заказывать менеджер. Чему равны совокупные издержки?

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Программа экзамена

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

Вопросы к экзамену:

Перечень теоретических вопросов:

1. Применения выпуклого анализа: выпуклые меры риска.
2. Применения выпуклого анализа: задача максимизации полезности.
3. Планирование производства.
4. Планы закупок.
5. Реклама и маркетинг.
6. Оптимальный состав.
7. Финансы.
8. Расписания и графики выполнения заказов на производстве.
9. Транспортные задачи и логистика.
10. Задачи о назначениях и отборе.
11. Оптимальные назначения и отбор.
12. Планирование и анализ проектов.
13. Оптимальное управление запасами. Принятые обозначения и необходимые формулы
14. Оптимальное управление запасами. Теоретические замечания.
15. Бесконечный горизонт планирования – фиксированный запас.
16. Бесконечный горизонт планирования – фиксированный период .
17. Однопериодная модель.
18. Выбор альтернатив. Теоретические замечания.
19. Простые сценарии развития событий.
20. Анализ цепочек событий .
21. Управление проектами с учётом случайных вариаций времени выполнения стадий.
22. Оценка эффективности систем массового обслуживания и их оптимизация.
23. Симплекс-метод с естественным базисом.
24. Алгоритм симплексного метода состоит из ряда этапов.
25. Метод северо-западного угла.
26. Метод наименьшей стоимости.
27. Метод двойного предпочтения.
28. Математическая модель задачи распределения ресурсов.

Программа экзамена (7 семестр)

1. Планирование производства
2. Планы закупок
3. Реклама и маркетинг
4. Оптимальный состав
5. Финансы

6. Расписания и графики выполнения заказов на производстве
7. Логистика Транспортный отдел
8. Логистика Транспортные издержки
9. Логистика Поставки со складов
10. Логистика Дефицит товара
11. Логистика Дорожное строительство
12. Логистика Подготовка к отопительному сезону
13. Логистика Перевозка контейнеров
14. Оптимальные назначения и отбор.
15. Отбор и расстановка рабочих
16. Назначение бригад ремонтников
17. Обеспечение заданных сроков за счет сверхурочных
18. Предел еженедельного финансирования проекта
19. Бесконечный горизонт планирования – фиксированный запас
20. Бесконечный горизонт планирования – фиксированный период
21. Комплексное и многопериодное планирование
22. Однопериодная модель.
23. Основные формулы теории вероятностей
24. Анализ цепочек событий
25. Дефектные комплектующие

Практические задания

1. Решить ЗЛП симплекс методом

$$f = 2X_1 + X_2 - 2X_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 - X_3 \geq 8; \\ X_1 - X_2 + 2X_3 \geq 2; \\ -2X_1 - 8X_2 + 3X_3 \geq 1; \\ X_i \geq 0 (i=1,2,3). \end{cases}$$

2. Составить и решить двойственную задачу

$$2. F = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 12, \\ x_1 + 3x_2 = 13, \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 11, \\ x_1 \geq 0. \end{cases}$$

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
УК-1, ОПК-3	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-	7-8 б.

	следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
УК-1, ОПК-3	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Тестовый материал

1. Целевая функция задач линейного программирования представляет собой

- a) линейную функцию, у которой есть экстремумы;
- b) квадратичную функцию, у которой есть экстремумы;
- c) любую функцию, у которой есть экстремумы;
- d) функцию, экстремумы которой необходимо найти;

2. Целевая функция ЗЛП задана на максимум, тогда двойственная ей задача:

- a) не имеет решений;
- b) имеет бесконечно много решений;
- c) задана на минимум;
- d) так же заданна на максимум;

3. Математическая ЗЛП имеет вид:

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2) &= 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max, \\ -2x_1 + 3x_2 &\leq 14, \\ x_1 + x_2 &\leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

4. Двойственной для этой задачи будет:

a) $F^*(y_1, y_2) = 14y_1 + 8y_2 \rightarrow \min,$
 $-2y_1 + y_2 \geq 2,$
 $3y_1 + y_2 \geq 7,$
 $y_1 \geq 0, y_2 \geq 0.$

b) $F^*(y_1, y_2) = 2y_1 + 7y_2 \rightarrow \min,$
 $-2y_1 + 3y_2 \geq 14,$
 $y_1 + y_2 \geq 8,$
 $y_1 \leq 0, y_2 \leq 0.$

c) $F^*(y_1, y_2) = 2y_1 + 7y_2 \rightarrow \min,$
 $-2y_1 + y_2 \geq 2,$
 $3y_1 + y_2 \geq 7,$
 $y_1 \leq 0, y_2 \leq 0.$

d) $F^*(y_1, y_2) = 14y_1 + 8y_2 \rightarrow \min,$
 $-2y_1 + 3y_2 \geq 2,$
 $y_1 + y_2 \geq 7,$
 $y_1 \geq 0, y_2 \geq 0.$

5. При каком значении В данная транспортная задача является задачей закрытого типа:

	10	5	10	В
--	----	---	----	---

5	1	2	3	4
20	1	2	4	5
25	7	6	4	3

- a) 15
b) 25
c) 30
d) при любом значении В

6. Суть метода северо-западного угла заключается в том, что:

- a) после вычеркивания первого столбца северо-западным элементом будет является элемент x_{21}
b) Заполнение опорного плана начинается с клетки x_{11}
c) Заполнение опорного плана начинается с клетки имеющей минимальный тариф
d) Заполнение опорного плана начинается с клетки имеющей максимальный тариф

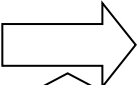
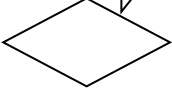
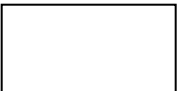
7. Целевой функцией ЗЛП может являться функция:

- a) $F=5x_1+3x_2+x_3 \rightarrow \min$
b) $F=\sqrt{3x_1^2+4x_2^2} \rightarrow \min$
c) $F=5x_1^2-5x_2 \rightarrow \max$
d) $F=4x_2+\sqrt{3x_1} \rightarrow \max$

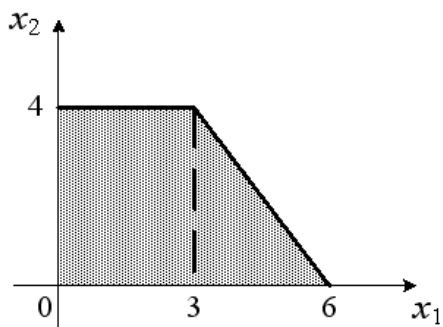
8. Системой ограничений ЗЛП может являться система:

- a) $\begin{cases} x_1 - 2x_2 \geq 3, \\ 2x_1 + x_2 \leq 0. \end{cases}$
b) $\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \geq 3, \\ x_1 - x_2 \leq 2. \end{cases}$
c) $\begin{cases} \sqrt{x_1} + 5x_2 = 4, \\ x_1 + x_2^2 \leq 6. \end{cases}$
d) $\begin{cases} x_2^3 - 2x_1 = 4, \\ x_1^2 - x_2^2 \geq 4. \end{cases}$

9. Область допустимых решений ЗЛП не может иметь вид:

- a) 
b) 
c) 
d) 

10. Область допустимых решений ЗЛП представлена на рисунке:



11. Максимальное значение функции $F(x_1, x_2) = x_1 + 5x_2$ равно...

- a) 23
- b) 20
- c) 27
- d) 6

12. Для разрешимости транспортной задачи необходимо и достаточно, чтобы она была сбалансированной.

- a) Верно
- b) неверно

13. При решении ЗЛП получена симплекс-таблица,

Исходя из данной симплекс-таблицы, опорным является план:

B	x_1	x_2	x_4	b
x_5	-3	5	3	3
x_3	2	4	-3	8
x_6	2	5	4	6
x_7	4	2	1	2
f	-3	4	-5	15

$$X = (0, 0, 8, 0, 3, 2, 6).$$

$$X = (0, 0, 3, 8, 0, 6, 2).$$

$$X = (0, 0, 3, 0, 8, 6, 2).$$

$$X = (0, 0, 8, 0, 3, 6, 2).$$

1. При решении ЗЛП получена симплекс-таблица,

B	x_1	x_2	x_4	b
x_5	-3	3	3	3
x_3	2	-1	-3	8
x_6	2	5	2	6
x_7	1	2	1	2
f	-3	4	-5	15

Если ввести в базис переменную x_4 , то из базиса будет выведена переменная

- a) x_7
- b) x_6 .
- c) x_3 .
- d) x_5 .

2. Математическая модель ЗЛП имеет вид:

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2) &= 6x_1 + 4x_2 \rightarrow \max \\ 0,1x_1 + 0,4x_2 &\leq 1,8, \\ 0,2x_1 + 0,1x_2 &\leq 1,2, \\ 0,5x_1 + 0,3x_2 &\leq 2,4, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

Этой задаче эквивалентна задача:

a) $F(x_1, x_2) = 6x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$
 $x_1 + 4x_2 \leq 18,$
 $2x_1 + 1x_2 \leq 12,$
 $5x_1 + 3x_2 \leq 24,$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

b) $F(x_1, x_2) = 6x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$

$$x_1 + 4x_2 \leq 18,$$

$$2x_1 + 1x_2 \leq 12,$$

$$5x_1 + 3x_2 \leq 24,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

c) $F(x_1, x_2) = 60x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$

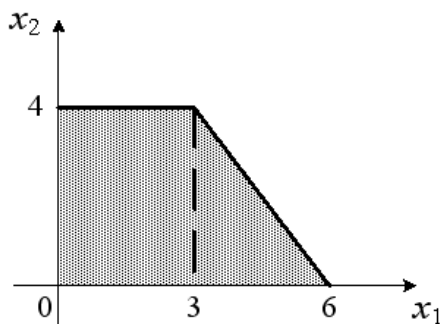
$$x_1 + 4x_2 \leq 18,$$

$$2x_1 + 1x_2 \leq 12,$$

$$5x_1 + 3x_2 \leq 24,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

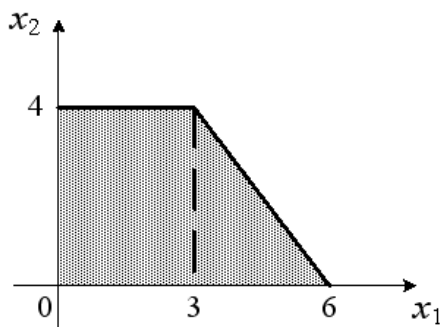
3. Область допустимых решений ЗЛП имеет вид:



Тогда максимальное значение функции $F(x_1, x_2) = x_1 + 3x_2$ равно...

- a) 18
- b) 6
- c) 15
- d) 27

4. Область допустимых решений ЗЛП представлена на рисунке:



Максимальное значение функции $F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$ равно...

- b) 12
- c) 14
- d) 16
- e) 20

18. Максимальное значение целевой функции $F(x_1, x_2) = 5x_1 + 2x_2$ при ограничениях: $x_1 + x_2 \leq 6$, $x_1 \leq 4$, $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$, равно ...

- a) 24
- b) 18
- c) 26
- d) 12

19. Предприятие реализует изделия двух видов. На изготовление изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление изделия В – 1 кг сырья. Всего имеется 50 кг сырья. Необходимо составить план производства, обеспечивающий получение максимальной прибыли, если стоимость реализации одного изделия вида А составляет 4 д.е., вида В – 2 у.е., при этом изделий вида А требуется изготовить не более 30, а вида В – не более 20.

Целевой функцией данной задачи является функция ...

- a) $F(x_1, x_2) = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$
- b) $F(x_1, x_2) = 30x_1 + 30x_2 \rightarrow \max$
- c) $F(x_1, x_2) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$
- d) $F(x_1, x_2) = 60 - 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$

20. На базе А₁ имеется 100 единиц товара, на базе А₂ – 170 единиц товара. С баз, весь товар нужно перевезти в три магазина в количестве 100, 30 и 140 единиц соответственно. Известна матрица тарифов. Необходимо спланировать перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной.

Данная задача является ...

- a) транспортной задачей
- b) задачей динамического программирования
- c) задачей коммивояжера
- d) задачей о назначениях

21. В пунктах А₁ и А₂ имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в три пункта в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов имеет вид:

$C = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 8 & 7 \end{pmatrix}$. Опорным планом данной задачи является план:

- a) $X = \begin{pmatrix} 60 & 0 & 0 \\ 20 & 70 & 70 \end{pmatrix}$;
- b) $X = \begin{pmatrix} 40 & 20 & 0 \\ 40 & 50 & 70 \end{pmatrix}$

c) $X = \begin{pmatrix} 20 & 20 & 20 \\ 60 & 50 & 50 \end{pmatrix}$

d) $X = \begin{pmatrix} 30 & 20 & 10 \\ 50 & 50 & 60 \end{pmatrix}$

22. На базах A_1 и A_2 имеется соответственно 120 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти трем потребителям в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Известна матрица тарифов:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 8 \\ 5 & 1 & 7 \end{pmatrix}.$$

Целевая функция имеет вид:

- a) $F = x_{11} + 6x_{12} + 8x_{13} + 5x_{21} + x_{22} + 7x_{23} \rightarrow \min$
- b) $F = x_{11}^4 + x_{12}^6 + x_{12}^8 + x_{21}^5 + x_{22}^8 + x_{23}^7 \rightarrow \min$
- c) $F = 80x_1 + 70x_2 + 70x_3 - 120 - 160 \rightarrow \min$
- d) $F = 120x_1 + 160x_2 - 80x_3 - 70x_4 - 70x_5 \rightarrow \min$

24. Найти значения a и b при которых транспортная задача является закрытой

	30	100+b
20	3	9
30+a	4	1
100	6	8

- a) $a=60, b=80$
- b) $a=60, b=85$
- c) $a=60, b=70$
- d) $a=60, b=75$

25. Данная транспортная задача является...

	30	100
20	3	9
30	4	1
100	6	8

- a) открытой
- b) закрытой
- c) невозможно определить
- d) это не транспортная задача

27. Для решения следующей транспортной задачи

	50	90
40	4	9
30	5	1
70	6	8

необходимо ввести...

- a) фиктивного поставщика;
- b) фиктивного потребителя.
- c) ничего не нужно вводить;
- d) фиктивного поставщика и фиктивного потребителя.

29. Среди данных транспортных задач закрытыми являются...

1.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	41	20
30	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

2.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	25	30	41	20
30	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	26	34	41	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

3.

4.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	26	34	41	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

- a) 1 и 3
- b) 2
- c) 2 и 3
- d) 1

30. Первоначальный опорный план транспортной задачи можно составить методом двойного предпочтения

- a) Верно
- b) Неверно

31. Первоначальный опорный план транспортной задачи можно составить используя метод потенциалов

- a) Верно
- b) Неверно

31. Если ЗЛП имеет оптимальный план, то двойственная ей задача

- a) То же имеет оптимальный план;
- b) не имеет оптимального плана;

- c) не имеет допустимых решений;
- d) не возможно определить;

32. Если ЗЛП имеет оптимальный план, то двойственная ей задача так же имеет оптимальный план, но значения целевых функций при их оптимальных планах не равны между собой.

- a) Верно
- b) Неверно

33. Если целевая функция одной из пары двойственных задач не ограничена (для задачи на максимум – сверху, для задачи на минимум - снизу), то

- a) Целевая функция другой задачи также не ограничена
- b) Вторая задача не имеет допустимых планов
- c) Вторая задача имеет допустимые планы, но не имеет оптимального плана

34. Для решения транспортной задачи применяется...

- a) метод двойного предпочтения
- b) метод потенциалов
- c) метод северо-западного угла
- d) метод Гаусса

35. В системе ограничений стандартной задачи линейного программирования могут присутствовать и уравнения, и неравенства

- a) верно
- b) неверно

36. В системе ограничений канонической задачи линейного программирования могут присутствовать и уравнения, и неравенства

- a) верно
- b) неверно

37. Данная ЗЛП представлена в стандартной форме

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2) &= 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max, \\ -2x_1 + 3x_2 &\leq 14, \\ x_1 + x_2 &\leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

- a) верно
- b) неверно

38. Для записи задачи в канонической форме ...

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2) &= x_1 + 7x_2 \rightarrow \max, \\ -2x_1 + x_2 &\leq 14, \\ 4x_1 + x_2 &\leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

- a) необходимо ввести две дополнительных неотрицательных переменных
- b) необходимо ввести две дополнительных переменных: неотрицательную и отрицательную.
- c) необходимо ввести три дополнительных переменных.
- d) эта задача уже представленная в канонической форме.

39. Для записи задачи в канонической форме необходимо ...

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2) &= 6x_1 + 3x_2 \rightarrow \max, \\ 3x_1 + 3x_2 &\leq 14, \\ -x_1 + x_2 &\leq 8, \\ 2x_1 + x_2 &\geq 10, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$

- a) ввести одну дополнительную переменную
- b) ввести две дополнительных переменных

- c) ввести три дополнительных переменных
- d) ввести пять дополнительных переменных

40. Для записи задачи в канонической форме необходимо ...

$$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$$

$$x_1 + x_2 = 14,$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 8,$$

$$2x_1 + x_2 \geq 10,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

- a) ввести две дополнительных переменных: неотрицательную и отрицательную
- b) ввести две дополнительных неотрицательных переменных
- c) ввести три дополнительных неотрицательных переменных
- d) данная задача представлена в канонической форме

41. Транспортная задача - это ...

- a) математическая задача линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов с минимизацией затрат на перемещение.
- b) математическая задача нелинейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения неоднородных объектов с минимизацией затрат на перемещение.
- c) математическая задача дробно-линейного программирования специального вида о поиске оптимального распределения однородных объектов с минимизацией затрат на перемещение.

42. В транспортной задаче предполагается перевозка однородных объектов:

Верно неверно

3. Если в транспортной задаче суммарные запасы больше суммарных потребностей, то необходимо:

- a) добавить фиктивного поставщика
- b) добавить фиктивного потребителя
- c) уменьшить запасы поставщиков
- d) уменьшить запасы потребителей

43. Метод построения начального опорного плана, при котором первой выбирается клетка с наименьшей стоимостью, называется:

- a) методом северо-западного угла
- b) методом минимального элемента
- c) метод потенциалов
- d) метод двойного предпочтения

44. Модель транспортной задачи – это:

- a) модель сетевого планирования
- b) модель динамического программирования
- c) модель задачи линейного программирования
- d) нет правильного ответа

45. При определении опорного плана транспортной задачи методом Фогеля находят:

- a) разность по всем столбцам и по всем строкам между двумя записанными в них минимальными тарифами
- b) разность по всем столбцам между двумя записанными в них минимальными тарифами
- c) разность по всем строкам между двумя записанными в них минимальными тарифами

46. Выберите лишний метод из перечисленных:

- a. Метод «северо-западного угла»
- b. Метод Фогеля
- c. Метод потенциалов
- d. Метод минимального тарифа

47. Транспортная задача имеет решение, если:

- a) суммарный запас груза всех поставщиков превышает суммарный спрос потребителей
- b) суммарный запас груза всех поставщиков равен суммарному спросу всех потребителей

- с) суммарный запас груза всех поставщиков меньше суммарного спроса потребителей

48. При решении транспортной задачи требуется составить план перевозки продукции от поставщиков потребителям,

- a) максимизирующий суммарную стоимость перевозок
- b) минимизирующий суммарную стоимость перевозок
- c) максимизирующий количество перевозимого груза
- d) минимизирующий количество перевозимого груза

50. Для решения открытой транспортной задачи необходимо:

- a) составить опорный план любым из методов
- b) преобразовать данную задачу в закрытую введя фиктивную переменную
- c) условие разрешимости не выполнено, такую задачу решить нельзя
- d) условие разрешимости выполнено, эта задача имеет решение

51. Система ограничений в закрытой модели транспортной задачи содержит уравнения и неравенства;

- a) верно
- b) неверно

52. Система ограничений транспортной задачи является

- a) линейной
- b) квадратической
- c) кубической
- d) любой

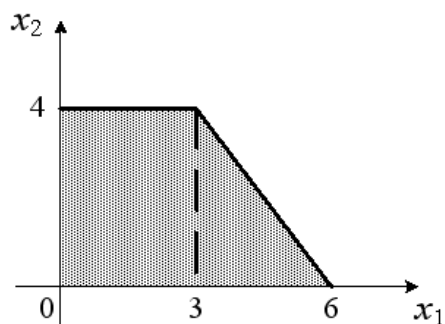
53. Модель транспортной задачи называют закрытой, если суммарный объем груза, имеющегося у поставщиков, равен суммарному спросу потребителей.

- a) верно
- b) неверно

54. Какая из данных задач представлена в канонической форме:

- a. $F(x_1, x_2) = 2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$
 $x_1 + x_2 = 14,$
 $x_1 + 2x_2 = 8,$
 $2x_1 + x_2 = 10,$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
- b. $F(x_1, x_2) = 3x_1 + 7x_2 \rightarrow \min,$
 $-x_1 + x_2 \geq 14,$
 $x_1 + 2x_2 = 8,$
 $2x_1 + x_2 = 10,$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
- c. $F(x_1, x_2) = 5x_1 + 7x_2 \rightarrow \min,$
 $-x_1 + x_2 = 14,$
 $x_1 + 2x_2 = 8,$
 $2x_1 + x_2 \geq 10,$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$
- d. $F(x_1, x_2) = 4x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$
 $x_1 + x_2 \leq 14,$
 $x_1 + 2x_2 \leq 8,$
 $2x_1 + x_2 \leq 10,$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$

4. Область допустимых решений ЗЛП представлена на рисунке:



Тогда минимальное значение функции $F(x_1, x_2) = 2x_1 - 2x_2$ равно...

- a) -8
- b) -12
- c) 2
- d) 0

26. Транспортная задача

	250	100
20	1	9
30	4	3
300	7	8

является...

- a) закрытой
- b) это не транспортная задача
- c) открытой
- d) невозможно определить

28. Для решения следующей транспортной задачи

	40	140
20	3	9
30	4	1
80	6	8

необходимо ввести...

- a) фиктивного поставщика;
- b) фиктивного потребителя.
- c) ничего не нужно вводить;
- d) фиктивного поставщика и фиктивного потребителя.

При нахождении потенциалов для невырожденного плана перевозок система уравнений транспортной задачи обладает следующим свойством:

- a) число уравнений равно числу переменных;
- b) число уравнений может быть любым
- c) число уравнений больше числа переменных;
- d) число уравнений меньше числа переменных

Для разрешимости транспортной задачи необходимо, чтобы количество базисных клеток было равно:

- a) $n+m$
- b) $n+m+1$
- c) $n+m-1$
- d) любому числу

При вычислении потенциалов система уравнений определяется по правилу:

- a) для каждой небазисной клетки сумма потенциалов равна стоимости перевозки;
- b) для каждой базисной клетки сумма потенциалов равна стоимости перевозки;
- c) для каждой небазисной клетки произведение потенциалов равно стоимости перевозки;
- d) для каждой базисной клетки произведение потенциалов равно стоимости перевозки;

При нахождении потенциалов полученная система уравнений имеет одно решение

- c) верно
- d) неверно

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	отлично10баллов
81% - 90%	Отлично9баллов
71% - 80%	Хорошо8баллов
61% - 70%	Удовлетворительно7 баллов
51% - 60%	Удовлетворительно6 баллов
<50%	Неудовлетворительно0 баллов