

**Контрольно-оценочные средства для проведения текущего
контроля
по ЕН.04 Математические методы в программировании
(3 курс, 5 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Текущий контроль №1

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Описательная часть: Письменная работа

Задание №1

1. Дайте краткую характеристику метода "Северо-западного угла" составления опорного плана транспортной задачи и метода его оптимизации
2. Дайте краткую характеристику метода "Минимальных элементов" составления опорного плана транспортной задачи и метода его оптимизации
3. Дайте краткую характеристику метода добротностей составления опорного плана транспортной задачи и метода его оптимизации

Оценка	Показатели оценки
3	Приведена характеристика одного метода составления опорного плана транспортной задачи и одного метода его оптимизации
4	Приведена характеристика двух методов составления опорного плана транспортной задачи и двух методов его оптимизации
5	Приведена характеристика трех методов составления опорного плана транспортной задачи и трех методов его оптимизации

Задание №2

1. Понятие математической модели. Классификация математических моделей.
2. Этапы построения математических моделей.
3. Определение линейного программирования.
4. Графический метод.

Оценка	Показатели оценки
5	верно выполнено 91-100 % задания
4	верно выполнено 70-90 % задания
3	верно выполнено 30-69 % задания

Задание №3

Имеется 4 склада содержащие некоторое количество единиц однотипной продукции (см.таблицу 1), имеется также 6 потребителей нуждающихся в определенном количестве данной продукции (см.таблицу 2). При перевозке одной единицы продукции со склада i потребителю j возникают издержки P_{ij} . Величины издержек приведены в таблице 3. При перевозке K единиц продукции со склада i потребителю j суммарные затраты на стр. 6 из 17 перевозку составляют $K \cdot P_{ij}$. Требуется найти такой план перевозок при котором общие затраты на перевозку всей продукции, по всем потребителям, будут минимальны.

Таблица 1

Склад №	Запас ед. продукции
1	14
2	7
3	22
4	17

Таблица 2

Потребитель №	Потребность в ед. продукции
1	7
2	12
3	3
4	11
5	8
6	20

Таблица 3
Издержки на перевозку единицы продукции со склада i потребителю j

	Потребители					
Склад №	1	2	3	4	5	6
1	1.1	2	2.05	1	3	0.5
2	3	2.15	4.8	3	11.07	2.2
3	0.8	1	0.75	2.12	0.1	2.8
4	0.7	0.3	1.1	3.7	1	0.2

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнение проверки на сбалансированность, сравнение общего числа запасов на складах и общей потребности.
3	Преобразование условий задачи в виде транспортной таблицы. В верхней строке перечисление потребностей потребителей по порядку номеров. В левом столбце перечисление имеющихся запасов на складах.
3	Заполнение таблицы транспортной задачи начинается с левого верхнего угла и состоит из ряда однотипных шагов. На каждом шаге, исходя из запасов очередного поставщика и запросов очередного потребителя, заполняется только одна клетка и соответственно исключается из рассмотрения один поставщик или потребитель. Осуществляется это таким образом: - если $a_i < b_j$, то $x_{ij} = a_i$ и исключается поставщик с номером i, $x_{ik} = 0$, $k=1, 2, \dots, n$, $k \neq j$, $b'_j = b_j - a_i$; - если $a_i > b_j$, то $x_{ij} = b_j$ и исключается потребитель с номером j, $x_{kj} = 0$, $k=1, 2, \dots, m$, $k \neq i$, $a'_i = a_i - b_j$; - если $a_i = b_j$, то $x_{ij} = a_i = b_j$ и исключается либо i-й поставщик, $x_{ik} = 0$, $k=1, 2, \dots, n$, $k \neq j$, $b'_j = 0$, либо j-й потребитель, $x_{kj} = 0$, $k=1, 2, \dots, m$, $k \neq i$, $a'_i = 0$.

4	Вычисление общих затрат на перевозку всей продукции. В транспортной таблице совмещены найденный опорный план с величинами издержек. В левом верхнем углу каждой клетки указаны количество единиц продукции а в правом нижнем затраты на перевозку единицы продукции.
5	Выполнение проверки результата методом потенциалов.

Задание №4

1. Определить оптимальный план выпуска изделий с целью получения наибольшей прибыли от их реализации. Условия задачи приведены в таблице.

Изделия	Нормы расхода сырья на одно изделие			Стоимость ед. изделия, руб.
	Томаты, кг	Специи, кг	Эл. энергия, кВт-ч	
Томаты неочищенные	2,1	0,09	7	28
Томаты маринованные	2,3	0,07	9	35
Томатная паста	3,2	0,7	8	34
Запасы сырья	1500	400	4200	

2. Кондитерская фабрика на одной поточной линии может выпускать четыре вида шоколадных конфет. Определить план выпуска каждого сорта конфет и обеспечить наибольший экономический эффект. Данные приведены в таблице.

Сорт конфет	Нормы расхода сырья на производство 1 кг конфет, кг					Цена 1 кг, руб.
	Шоколад	Сахар	Вафли	Фундук	Крахмал	
Мишка на севере	0,2	0,4	0,1	-	0,3	245
Белочка	0,1	0,5	—	0,3	0,1	280
Трюфели	0,65	0,3	—	—	0,05	320
Юбилейные	0,15	0,4	—	—	0,45	210
Запасы сырья, кг	850	1350	45	95	1500	

3. Швейная фабрика выпускает мужские костюмы четырех артикулов. Составить план выпуска костюмов и минимизировать затраты на их изготовление по данным, приведенным в таблице.

Артикул костюма	Трудоемкость, ч			Эл. энергия, кВт-ч	Тепл. энергия, ккал	Себестоимость одного костюма, руб.
	закройщика	швеи	контролера			
17831	3,5	6	0,5	11,2	580	750
21326	2,5	4	1	8,2	470	590
22337	4,2	5,5	1,2	14	540	810
27468	3	4,5	0,8	10,2	610	550
Нормы затрат	390	490	100	1000	57 000	

Оценка	Показатели оценки
3	решена верно одна задача
4	решено верно две задачи
5	решено верно три задачи

Задание №5

1. Составьте план перевозок ресурсов от производителей к потребителям с минимальными затратами по условиям таблицы. Задачу решить методами «северо-западного угла» и потенциалов.

Стоимость перевозки единицы ресурса, руб.					Производители ресурса	
					Объем произ-водства ресурса	Наименование производителя
4	2	3	6	2	125	1
1	3	2	5	3	240	2
3	2	6	4	2	75	3
2	1	4	3	3	330	4
85	45	280	110	250	Объем производства ресурса	
1	2	3	4	5	Потребители ресурса	
Наименование потребителя						

2. Составьте план перевозок ресурсов от производителей к потребителям с минимальными затратами по условиям таблицы. Задачу решить методами минимального элемента и распределительным.

Стоимость перевозки единицы ресурса, руб.					Производители ресурса	
					Объем произ-водства ресурса	Наименование производителя
24	36	28	16	33	125	1
42	52	38	22	46	240	2
14	58	22	34	36	75	3
20	34	40	52	37	330	4
150	245	70	340	220	Объем производства ресурса	
1	2	3	4	5	Потребители ресурса	
Наименование потребителя						

3. Составьте план перевозок ресурсов от производителей к потребителям с минимальными затратами по условиям таблицы. Задачу решить методами добротностей и дельта-методом.

Стоимость перевозки единицы ресурса, руб.					Производители ресурса	
					Объем произ-водства ресурса	Наименование производителя
18	32	14	16	33	233	1
16	26	34	22	46	115	2
14	22	26	34	36	307	3
12	8	20	52	37	425	4
134	182	75	224	165	Объем производства ресурса	
1	2	3	4	5	Потребители ресурса	
Наименование потребителя						

Оценка	Показатели оценки
3	решена верно одна задача
4	решено верно две задачи
5	решено верно три задачи

Текущий контроль №2

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Описательная часть: Письменная работа

Задание №1

1. Что такое стохастическая неопределенность?
2. Объясните понятие потока?
3. Какова суть уравнений Колмогорова?
4. Укажите состав системы массового обслуживания?
5. Что такое каналы обслуживания? Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
4	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и незначительные ошибки, не влияющие на правильность конечного результата.
4	Студент дал правильный ответ на 3-4 вопроса.
3	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и значительные ошибки.
3	Студент дал правильный ответ на 2 вопроса.

Задание №2

Задача № 1. Определить необходимое количество операторов по приему заказов с вероятностью обслуживания 0,95. Телефонные звонки поступают с интенсивностью 85 звонков в час. Время обслуживания одного звонка в среднем 2 минуты. Телефонная аппаратура обеспечивает ожидание трех обонентов.

Задача № 2 На оптовую базу поступают на разгрузку три автомобиля в час. Среднее время разгрузки одного автомобиля 10 минут. Определить характеристики одноканальной СМО с неограниченной очередью.

Оценка	Показатели оценки
5	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
4	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и незначительные ошибки, не влияющие на правильность конечного результата.
3	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и значительные ошибки.

3	Студент выполнил правильно не менее 1 задачи
---	--

Задание №3

На автозаправочной станции имеется четыре колонки по отпуску моторного топлива. Каждые три минуты прибывает автомобиль на заправку ($\lambda = 3$). Среднее время обслуживания одного автомобиля ($T_{\text{обс}}$) равно 1 мин. Определить финальные вероятности состояний СМО (p_i), вероятность отказа в обслуживании ($P_{\text{отк}}$), относительную пропускную способность (Q), абсолютную пропускную способность (A) и среднее число занятых каналов (k_3).

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено 30-69 % задания
4	выполнено 70-90 % задания
5	выполнено 91-100 % задания

Текущий контроль №3

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Описательная часть: Письменная работа

Задание №1

1. Что такое экстремум функции?
2. Дайте определение области допустимых решений?
3. Дайте определение градиента.

Оценка	Показатели оценки
5	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
4	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и незначительные ошибки, не влияющие на правильность конечного результата.

4	Студент дал правильный ответ 2-х определений.
3	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и значительные ошибки
3	Студент дал правильный и полный ответ 1 определения

Задание №2

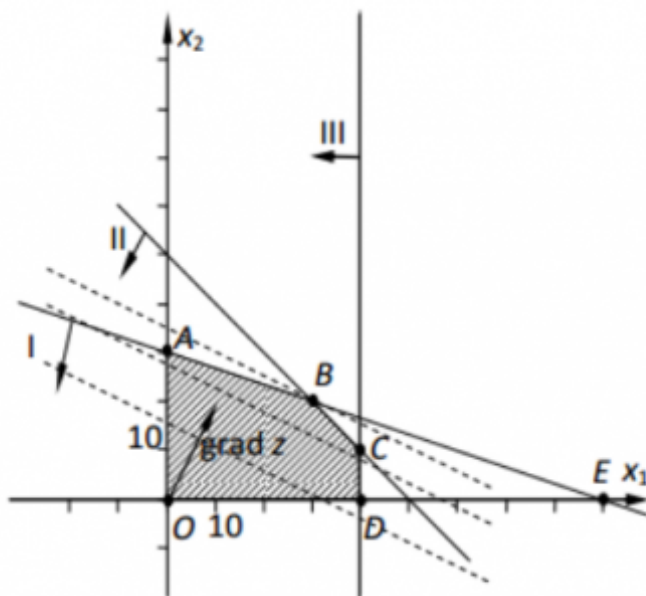
Предприятие производит продукцию двух видов (А и Б), используя при изготовлении этой продукции ресурсы трех видов (первого, второго и третьего). Чтобы произвести одну единицу продукции А, нужно затратить по 1 единице первого и второго ресурсов и 2 единицы третьего ресурса. Для производства единицы продукции Б требуется 2 единицы первого ресурса и 1 единица второго ресурса. Запасы ресурсов у предприятия ограничены: на складах есть 90 единиц первого ресурса, 50 единиц второго и 80 единиц третьего ресурса. Рыночная цена продукции А составляет 800 руб. а цена продукции Б равна 1000 руб. Сколько продукции следует произвести,

чтобы получить наибольшую выручку?

Оценка	Показатели оценки
5	Составление уравнения нахождения выручки предприятия: $z = 800x_1 + 1000x_2$ Определен план производства по каждому ресурсу

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 90, \\ x_1 + x_2 \leq 50, \\ 2x_1 \leq 80 \end{cases} \quad \text{и} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

Графическим методом найдено множество решений системы линейных уравнений



$O(x_1 = 0, x_2 = 0)$, в этой точке выручка $z = 800x_1 + 1000x_2 = 800 \cdot 0 + 1000 \cdot 0 = 0$;

$A(x_1 = 0, x_2 = 30)$, $z = 800x_1 + 1000x_2 = 800 \cdot 0 + 1000 \cdot 30 = 30\,000$;

$B(x_1 = 30, x_2 = 20)$, $z = 800x_1 + 1000x_2 = 800 \cdot 30 + 1000 \cdot 20 = 44\,000$;

$C(x_1 = 40, x_2 = 10)$, $z = 800x_1 + 1000x_2 = 800 \cdot 40 + 1000 \cdot 10 = 42\,000$;

$D(x_1 = 40, x_2 = 0)$, $z = 800x_1 + 1000x_2 = 800 \cdot 40 + 1000 \cdot 0 = 32\,000$.

Определена максимальная выручка.

4

1. Составлено уравнение нахождения выручки предприятия
2. Определен план производства по каждому ресурсу
3. Графическим методом найдено не менее 2 решений системы линейных уравнений

3

1. Составлено уравнение нахождения выручки предприятия
2. Определен план производства по каждому ресурсу
3. Графическим методом найдено не менее 1 решения системы линейных уравнений