

**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**

Дайте краткую характеристику методов составления опорного плана транспортной задачи и

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**

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	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. если <math>a_i &lt; b_j</math>, то <math>x_{ij} = a_i</math> и исключается поставщик с номером <math>i</math>, <math>x_{ik} = 0</math>, <math>k=1, 2, \dots, n</math>, <math>k \neq j</math>, <math>b'_j = b_j - a_i</math>;</li> <li>2. если <math>a_i &gt; b_j</math>, то <math>x_{ij} = b_j</math> и исключается потребитель с номером <math>j</math>, <math>x_{kj} = 0</math>, <math>k=1, 2, \dots, m</math>, <math>k \neq i</math>, <math>a'_i = a_i - b_j</math>;</li> <li>3. если <math>a_i = b_j</math>, то <math>x_{ij} = a_i = b_j</math> и исключается либо <math>i</math>-й поставщик, <math>x_{ik} = 0</math>, <math>k=1, 2, \dots, n</math>, <math>k \neq j</math>, <math>b'_j = 0</math>, либо <math>j</math>-й потребитель, <math>x_{kj} = 0</math>, <math>k=1, 2, \dots, m</math>, <math>k \neq i</math>, <math>a'_i = 0</math>.</li> </ol>

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.

## Текущий контроль №2

**Форма контроля:** Контрольная работа (Опрос)

**Описательная часть:** Письменная работа

### Задание №1

В тетради для контрольных и домашних работ дайте развернутый ответ на следующие вопросы:

1. Что такое стохастическая неопределенность?
2. Объясните понятие потока?
3. Какова суть уравнений Калмогорова?
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

### 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:

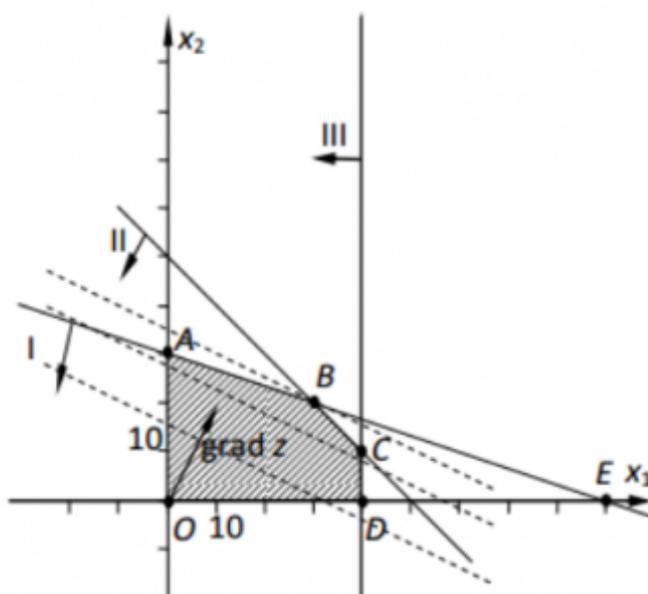
$$z = 800x_1 + 1000x_2$$

Определен план производства по каждому ресурсу

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

И

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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Составлено уравнение нахождения выручки предприятия</li><li>2. Определен план производства по каждому ресурсу</li><li>3. Графическим методом найдено не менее 1 решения системы линейных уравнений</li></ol>
---	---