

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ЕН.05 Математические методы в программировании
(3 курс, 5 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Контрольная работа (Сравнение с аналогом)

Описательная часть: по выбору выполнить два теоретических и два практических задания

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Дайте краткую характеристику методов составления опорного плана транспортной задачи и методов 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

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 №3

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

Перечень практических заданий:

Задание №1

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 №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.

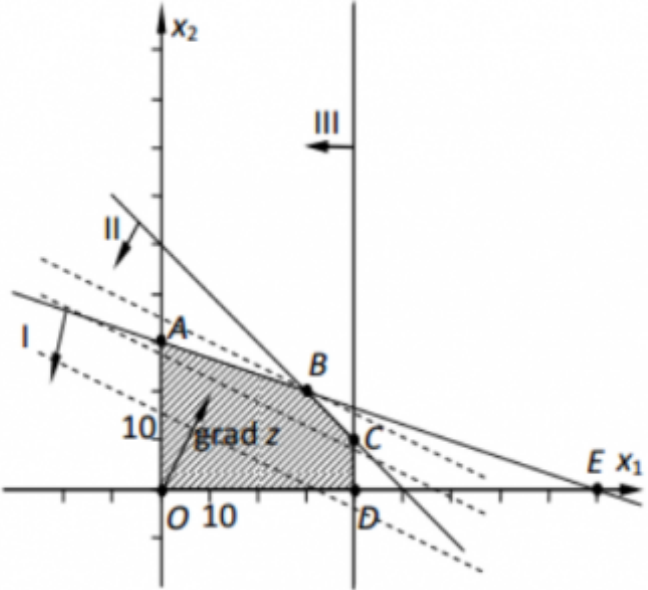
Задача № 2 На оптовую базу поступают на разгрузку три автомобиля в час. Среднее время разгрузки одного автомобиля 10 минут. Определить характеристики одноканальной СМО с неограниченной очередью.

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

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 $\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 90, \\ x_1 + x_2 \leq 50, \\ 2x_1 \leq 80 \end{cases} \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$ 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	1. Составлено уравнение нахождения выручки предприятия 2. Определен план производства по каждому ресурсу 3. Графическим методом найдено не менее 1 решения системы линейных уравнений
---	---