

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ЕН.04 Математические методы в программировании
(3 курс, 5 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Контрольная работа (Сравнение с аналогом)

Описательная часть: по выбору выполнить одно теоретическое и одно практическое задания

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Дайте краткую характеристику метода "Минимальных элементов" составления опорного плана транспортной задачи и методов его оптимизации

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

Задание №2

Дайте краткую характеристику метода добротностей составления опорного плана транспортной задачи и методов его оптимизации

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

Задание №3

Дайте краткую характеристику метода "Северо-западного угла" составления опорного плана транспортной задачи и методов его оптимизации

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

5	Приведена характеристика метода составления опорного плана транспортной задачи и двух методов его оптимизации
---	---

Задание №4

Описать суть задачи целочисленного программирования. Привести примеры

Оценка	Показатели оценки
3	описана суть задачи целочисленного программирования
4	описана суть задачи целочисленного программирования, приведены примеры, но допущены неточности
5	описана суть задачи целочисленного программирования, приведены примеры

Задание №5

Описать суть уравнений Колмогорова. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	описана суть уравнений Колмогорова
4	Описать суть уравнений Колмогорова. Привести пример. Допущены неточности
5	Описать суть уравнений Колмогорова. Привести пример.

Задание №6

Охарактеризовать одноканальную модель СМО с ограниченной очередью. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика одноканальной модели СМО с ограниченной очередью, но допущены неточности
4	приведена характеристика одноканальной модели СМО с ограниченной очередью.
5	приведена характеристика одноканальной модели СМО с ограниченной очередью. приведены примеры

Задание №7

Охарактеризовать одноканальную модель СМО с неограниченной очередью. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика одноканальной модели СМО с неограниченной очередью, но допущены неточности

4	приведена характеристика одноканальной модели СМО с неограниченной очередью.
5	приведена характеристика одноканальной модели СМО с неограниченной очередью. приведены примеры

Задание №8

Охарактеризовать многоканальную модель СМО с ограниченной очередью. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика многоканальной модели СМО с ограниченной очередью, но допущены неточности
4	приведена характеристика многоканальной модели СМО с ограниченной очередью
5	приведена характеристика многоканальной модели СМО с ограниченной очередью. приведены примеры

Задание №9

Охарактеризовать многоканальную модель СМО с неограниченной очередью. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика многоканальной модели СМО с ограниченной очередью, но допущены неточности
4	приведена характеристика многоканальной модели СМО с неограниченной очередью.
5	приведена характеристика многоканальной модели СМО с неограниченной очередью. приведены примеры

Задание №10

Охарактеризовать метод "ветвей и границ". Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика метода ветвей и границ, но допущены неточности.
4	приведена характеристика метода ветвей и границ.
5	приведена характеристика метода ветвей и границ. приведены примеры

Задание №11

Охарактеризовать метод Гомори. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки

3	приведена характеристика метода Гомори, но допущены неточности.
4	приведена характеристика метода Гомори.
5	приведена характеристика метода Гомори. приведены примеры

Задание №12

Охарактеризовать метод Баллаша. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Приведена характеристика метода Баллаша, но допущены неточности.
4	Приведена характеристика метода Баллаша.
5	Приведена характеристика метода Баллаша. Приведены примеры

Задание №13

Охарактеризовать метод Фора-Мальгранжа. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Приведена характеристика метода Фора-Мальгранжа, но допущены неточности.
4	Приведена характеристика метода Фора-Мальгранжа.
5	Приведена характеристика метода Фора-Мальгранжа. Приведены примеры

Задание №14

Описать суть схемы гибели и размножения. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	описана суть схемы гибели и размножения.
4	описана суть схемы гибели и размножения, приведены примеры, но допущены неточности
5	описана суть схемы гибели и размножения, приведены примеры.

Задание №15

описать финальные вероятности состояний, привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	описаны финальные вероятности состояний, но допущены неточности
4	описаны финальные вероятности состояний

5	описаны финальные вероятности состояний, приведены примеры
---	--

Задание №16

Охарактеризовать марковский случайный процесс. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика марковского случайного процесса, но допущены неточности.
4	приведена характеристика марковского случайного процесса
5	приведена характеристика марковского случайного процесса, приведены примеры

Задание №17

Охарактеризовать методы прямого поиска. Записать алгоритмы методов. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика методов прямого поиска
4	приведена характеристика методов прямого поиска и записаны алгоритмы.
5	приведена характеристика методов, записаны алгоритмы и приведены примеры.

Задание №18

Охарактеризовать метод покоординатного спуска. Привести алгоритм метода. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика метода по координатного спуска
4	приведена характеристика метода по координатного спуска, описан алгоритм.
5	приведена характеристика метода по координатного спуска, описан алгоритм и приведены примеры

Задание №19

Охарактеризовать метод Хука-Дживса. Записать алгоритм. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика метода Хука-Дживса
4	Приведена характеристика метода Хука-Дживса. Записан алгоритм.
5	Приведена характеристика метода Хука-Дживса. Записан алгоритм. Приведены примеры

Задание №20

Охарактеризовать метод Розенброка. Записать алгоритм. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика метода Розенброка.
4	приведена характеристика метода Розенброка. Записан алгоритм.
5	приведена характеристика метода Розенброка. Записан алгоритм. Приведены примеры.

Задание №21

Охарактеризовать метод Пауэлла. Записать алгоритм. Привести примеры. .

Оценка	Показатели оценки
3	приведена характеристика метода Пауэлла.
4	приведена характеристика метода Пауэлла. Записан алгоритм.
5	приведена характеристика метода Пауэлла. Записан алгоритм. Приведены примеры.

Задание №22

Описать основные понятия и определения кратчайшего пути. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Описаны основные понятия кратчайшего пути, но допущены неточности
4	Описаны основные понятия и определения кратчайшего пути.
5	Описаны основные понятия и определения кратчайшего пути. Приведены примеры

Задание №23

Описать суть задачи комивояжера. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	Описана суть задачи комивояжера, но допущены неточности
4	Описана суть задачи комивояжера.
5	Описана суть задачи комивояжера, приведены примеры.

Задание №24

Охарактеризовать метод деформируемого многогранника. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	приведена характеристика метод деформируемого многогранника, допущены недочеты.
4	приведена характеристика метод деформируемого многогранника
5	Приведена характеристика метод деформируемого многогранника. Приведены примеры.

Задание №25

Записать прямой алгоритм. Алгоритм Дейкстры. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Записан прямой алгоритм.
4	Записан прямой алгоритм. Алгоритм Дейкстры.
5	Записан прямой алгоритм. Алгоритм Дейкстры. Приведены примеры.

Перечень практических заданий:

Задание №1

В пунктах А и В находятся соответственно 150 т. и 90 т. горючего. Пунктам 1, 2, 3 требуется соответственно 60, 70, 110 т. горючего.

Стоимость перевозки 1т. горючего из пункта А в пункты 1, 2, 3 равна 60, 10, 40 тыс. руб. за 1 т. соответственно, а из пункта В в пункты 1,2, 3 – 120, 20, 80 тыс. руб. за 1 т. соответственно. Составьте план перевозок горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.

Решить задачу методом северо-западного угла, минимальных элементов и проверить на оптимальность методом потенциалов.

Оценка	Показатели оценки
5	Решено верно задание двумя методами и выполнена проверки результата методом потенциалов.
4	решено верно задание двумя методами
3	решено верно задание одним методом

Задание №2

Составить план перевозок ресурсов от производителей к потребителям с минимальными затратами. Решить задачу методом северо-западного угла. Проверить на оптимальность методом потенциалов.

Стоимость перевозки единицы ресурса, руб.					Производители ресурса	
					Объем производства ресурса	Наименование производителя
18	32	14	16	33	210	1
16	26	34	22	46	115	2
14	22	26	34	36	320	3
12	8	20	52	37	125	4
180	230	130	110	120	Объем производства ресурса	
1	2	3	4	5	Потребители ресурса	
Наименование потребителя						

Оценка	Показатели оценки
3	решено верно задание одним методом
4	решено верно задание двумя методами
5	Решено верно задание двумя методами и выполнена проверки результата методом потенциалов.

Задание №3

Составить план перевозок ресурсов от производителей к потребителям с минимальными затратами. Решить задачу методом северо-западного угла, минимальных элементов и проверить на оптимальность методом потенциалов.

Стоимость перевозки единицы ресурса, руб.					Производители ресурса	
					Объем производства 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						

Оценка	Показатели оценки
3	решено верно задание одним методом
4	решено верно задание двумя методами
5	Решено верно задание двумя методами и выполнена проверки результата методом потенциалов.

Задание №4

Составить план перевозок ресурсов от производителей к потребителям с минимальными затратами. Решить задачу методом северо-западного угла, минимальных элементов и проверить на оптимальность методом потенциалов.

Стоимость перевозки единицы ресурса, руб.					Производители ресурса	
					Объем производства ресурса	Наименование производителя
24	36	28	16	33	230	1
42	52	38	22	46	180	2
14	58	22	34	36	150	3
20	34	40	52	37	110	4
150	190	70	240	120	Объем производства ресурса	
1	2	3	4	5	Потребители ресурса	
Наименование потребителя						

Оценка	Показатели оценки
3	решено верно задание одним методом
4	решено верно задание двумя методами
5	Решено верно задание двумя методами и выполнена проверки результата методом потенциалов.

Задание №5

В угольном бассейне добывается уголь, который хранится на трех складах в количестве 120, 60, 100 ед. соответственно. Добытый уголь доставляется

четырем энергетическим установкам в количестве 70, 90, 50, и 70 ед. Стоимость доставки 1 ед. угля из каждого склада соответствующим энергетическим

установкам задана матрицей $\begin{pmatrix} 5 & 7 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 6 & 9 \\ 7 & 8 & 4 & 5 \end{pmatrix}$. Определить оптимальный план доставки угля энергетическим установкам, обеспечивающий суммарные

минимальные затраты.

Решить задачу методом северо-западного угла, минимальных элементов и проверить на оптимальность методом потенциалов.

Оценка	Показатели оценки
3	решено верно задание одним методом
4	решено верно задание двумя методами
5	Решено верно задание двумя методами и выполнена проверки результата методом потенциалов.

Задание №6

Три завода выпускают комбайны, которые отправляются потребителям. Первый завод поставляет 50 комбайнов, второй – 40 комбайнов, третий – 70

комбайнов. Каждому из потребителей требуется соответственно 30, 50, 40 и 40 комбайнов. Стоимость перевозки одной единицы техники от поставщика

$$\begin{pmatrix} 10 & 6 & 8 & 9 \\ 5 & 7 & 9 & 4 \\ 11 & 7 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

потребителю задана матрицей стоимостей. Составьте оптимальный план, обеспечивающий общую минимальную стоимость перевозки

комбайнов. Решить задачу методом северо-западного угла, минимальных элементов и проверить на оптимальность методом потенциалов.

Оценка	Показатели оценки
3	решено верно задание одним методом
4	решено верно задание двумя методами
5	Решено верно задание двумя методами и выполнена проверки результата методом потенциалов.

Задание №7

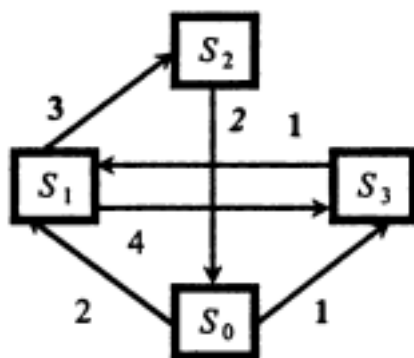
Составить оптимальный план. Решить задачу методом северо-западного угла, минимальных элементов и проверить на оптимальность методом потенциалов.

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						

Оценка	Показатели оценки
3	решено верно задание одним методом
4	решено верно задание двумя методами
5	Решено верно задание двумя методами и выполнена проверки результата методом потенциалов.

Задание №8

Найти финальные вероятности.

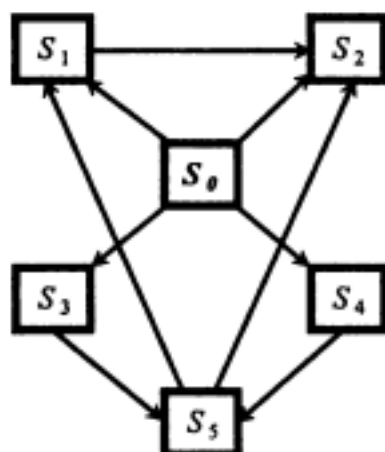


Оценка	Показатели оценки
3	Студент выполнил правильно задачу, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и значительные ошибки.
4	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании имеются неточности и незначительные ошибки, не влияющие на правильность конечного результата.

5	Студент выполнил работу в полном объеме, в рассуждениях и обосновании нет неточностей и ошибок.
---	---

Задание №9

Составить систему дифференциальных уравнений Колмогорова.



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

Задание №10

Торговая фирма «Восток» желает построить складское поме-

ещение. Грузооборот склада Q составляет 75 000 т. Период поступления материалов T_n — 365 сут. Средний вес груза в одной партии q — 23 т, средний срок хранения на складе $T_{хр}$ — 10 сут. Средняя загрузка на 1 м² площади склада P_k — 0,8 т/м².

Определить полезную складскую площадь, обеспечивающую пропуск данного грузооборота с вероятностью 0,95.

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

Задание №11

В морской порт поступает в среднем 11 сухогрузов в сутки.

В порту имеется пять кранов. Каждый кран обслуживает одно судно в среднем за 12 ч. Все краны работают круглосуточно. Определить характеристики работы морского порта как объекта системы массового обслуживания и сделать рекомендации по улучшению работы порта.

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

Задание №12

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 мин. Телефонная аппаратура обеспечивает ожидание трех абонентов.

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

Задание №13

Магазин получает ранние овощи из пригородных теплиц. Авто-

мобили прибывают в разное время с интенсивностью 7 машин в час. Подсобные помещения и оборудование по предпродажной подготовке позволяют обрабатывать и хранить товар, привезенный двумя автомобилями. В магазине работают 3 фасовщика ($n = 3$), каждый из которых может обработать товар с одной машины за 4 ч. Продолжительность рабочего дня при сменной работе — 12 ч.

Определить емкость подсобных помещений, чтобы вероятность полной обработки товара была не ниже 0,95.

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

Задание №14

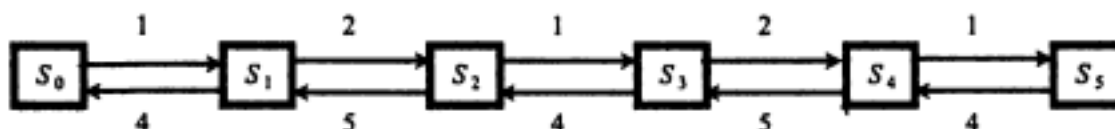
Овощная база в течение года реализует 65 000 т овощной про-

дукции. Средняя загрузка одного автомобиля — 1,5 т. Производительность одного погрузочно-разгрузочного места — три автомобиля в час. Овощная база работает 320 дней в году по 12 ч в сутки. Убыток от простоя автомобиля перед загрузкой составляет 100 000 руб. в год, а простой одного погрузочного места — 180 000 руб. в год. Каждый автомобиль работает в среднем по 2000 ч в год. Определить оптимальное число погрузочных мест.

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

Задание №15

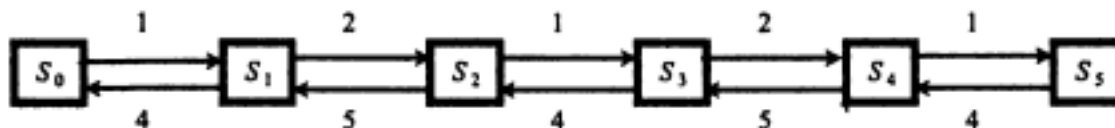
Определить финальные вероятности событий для технического устройства с помощью формул гибели и размножения.



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

Задание №16

Определить финальные вероятности событий для технического устройства с помощью формул гибели и размножения.



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

Задание №17

В пунктах А и В находятся соответственно 150 т. и 90 т. горючего. Пунктам 1, 2, 3 требуется соответственно 60, 70, 110 т. Горючего. Стоимость перевозки 1т.

горючего из пункта А в пункты 1, 2, 3 равна 60, 10, 40 тыс. руб. за 1 т. соответственно, а из пункта В в пункты 1, 2, 3 – 120, 20, 80 тыс. руб. за 1 т.

соответственно. Составьте план перевозок горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №18

В угольном бассейне добывается уголь, который хранится на трех складах в количестве 120, 60, 100 ед. соответственно. Добытый уголь доставляется

четырем энергетическим установкам в количестве 70, 90, 50, и 70 ед. Стоимость доставки 1 ед. угля из каждого склада соответствующим энергетическим

установкам задана матрицей $\begin{pmatrix} 5 & 7 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 6 & 9 \\ 7 & 8 & 4 & 5 \end{pmatrix}$. Определить оптимальный план доставки угля энергетическим установкам, обеспечивающий суммарные

минимальные затраты.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №19

Три завода выпускают комбайны, которые отправляются потребителям. Первый завод поставляет 50 комбайнов, второй – 40 комбайнов, третий – 70 комбайнов.

Каждому из потребителей требуется соответственно 30, 50, 40 и 40 комбайнов. Стоимость перевозки одной единицы техники от поставщика потребителю

задана матрицей стоимостей $\begin{pmatrix} 10 & 6 & 8 & 9 \\ 5 & 7 & 9 & 4 \\ 11 & 7 & 5 & 5 \end{pmatrix}$. Составьте оптимальный план, обеспечивающий общую минимальную стоимость перевозки комбайнов.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №20

На двух складах А и В находится по 90 т. горючего. Перевозка одной тонны горючего со склада А в пункты 1, 2, 3 соответственно стоит 1, 3 и 5 д.е., а перевозка

одной тонны со склада В в те же пункты – соответственно 2, 5 и 4 д.е. В каждый пункт надо доставить по одинаковому количеству тонн горючего. Составить

такой план перевозки горючего, при котором транспортные расходы будут наименьшими.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью

4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №21

В резерве трех железнодорожных станций А, В, С находятся соответственно 60, 80, 100 вагонов. Составить оптимальный план перегона этих вагонов к

четырем пунктам погрузки хлеба, если пункту 1 необходимо 40 вагонов, пункту 2 – 60 вагонов, пункту 3 – 80 вагонов и пункту 4 – 60 вагонов. Стоимости

перегонов одного вагона со станции А в указанные пункты соответственно равны 1, 2, 3, 4 д.е., со станции В – 4, 3, 2 и 1 д.е., со станции С – 1, 2, 2, 1 д.е.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №22

На трех автобазах имеются автобусы в количестве 35, 45, 50 шт. соответственно для обслуживания четырех маршрутов. Для перевозки пассажиров каждому

из маршрутов требуется автобусов в количестве 40, 25, 35 и 30 шт. соответственно. Расходы по эксплуатации каждой транспортной единицы заданы матрицей

$$\begin{pmatrix} 10 & 8 & 12 & 7 \\ 9 & 8 & 11 & 12 \\ 5 & 7 & 10 & 9 \end{pmatrix}$$

. Распределить имеющиеся транспортные средства (автобусы) по маршрутам таким образом, чтобы общие расходы были минимальными.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №23

На трех складах оптовой базы находится товар в количествах, равных соответственно 140, 300 и

180 т. Этот товар необходимо завезти в пять магазинов,

каждый из которых должен получить соответственно 90, 120, 230, 180 и 60 т. С первого склада товар не предоставляется возможным перевозить во второй

и пятый магазины, а из второго склада в третий магазин было завезено 100 т. товара. Зная стоимости перевозки 1 т. товара с каждого из складов в соответствующие

магазины, которые определяются матрицей
$$\begin{pmatrix} 7 & 0 & 8 & 2 & 0 \\ 4 & 3 & 1 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 3 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$
, составьте план перевозок, обеспечивающий минимальную общую стоимость перевозок.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №24

Строительный песок добывается в трех карьерах и доставляется на четыре строительных площадки. Производительность карьеров за день составляет соответственно

45 т, 35 т, 40 т., Потребности в песке строительных площадок составляют соответственно 30 т, 40 т, 50 т. Транспортные расходы определены матрицей

$$\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 5 \\ 1 & 1 & 6 & 4 \\ 3 & 5 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

. Определить план закрепления строительных площадок за карьерами, обеспечивающий минимальные расходы.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме

Задание №25

Продукция выпускается на трех заводах в количестве 340, 300, 460. Спрос на эту продукцию определяется соответственно в количестве 350, 200, 450 и 100.

Транспортные расходы на доставку 1 ед. продукции с i -го завода ($i = 1, 2, 3$) k -му потребителю ($k = 1, 2, 3, 4$) определены матрицей

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 6 & 1 \\ 5 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 8 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Определить}$$

оптимальный план прикрепления потребителей к заводам из условия минимизации затрат на транспортировку.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена не полностью
4	решена задача, но допущены неточности
5	решена верно и в полном объеме