

**Перечень теоретических и практических заданий к
дифференцированному зачету
по МДК.02.03 Математическое моделирование
(4 курс, 7 семестр 2026-2027 уч. г.)**

Форма контроля: Самостоятельная работа (Сравнение с аналогом)

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

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Сформулировать определение математической модели. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	верно сформулировано определение, приведены примеры;
4	верно сформулировано определение, приведен один пример;
3	верно сформулировано определение, но не приведены примеры.

Задание №2

Сформулируйте определение модели. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	верно сформулировано определение и приведены примеры;
4	верно сформулировано определение и приведен один пример;
3	верно сформулировано определение.

Задание №3

Приведите классификацию моделей. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	верно приведена классификация и приведены примеры;
4	верно приведена классификация и приведен один пример;
3	верно приведена классификация.

Задание №4

Сформулируйте определения:

- принятия детерминированной задачи;
- задач принятия решений в условиях определенности;
- целевой функции.

Оценка	Показатели оценки
5	верно сформулированы, все определения;
4	верно сформулированы, два определения;
3	верно сформулировано, одно определение.

Задание №5

Решить задачу. Известно, что издержки выполнения заказа - 2 ден.ед., количество товара, реализованного в год - 1000 шт., закупочная цена единицы товара - 5 ден.ед., издержки хранения - 20 % от закупочной цены. Определить наиболее оптимальный размер заказа.

Оценка	Показатели оценки
5	составлена краткая запись, записаны формулы, верно решена задача;
4	составлена краткая запись, записаны формулы, в решении допущена ошибка;
3	составлена краткая запись, записаны формулы, но нет решения задачи.

Задание №6

В течение 10 дней наблюдалось следующее изменение запасов:

- первоначальный запас равен нулю, в следующие двое суток товары поступали на склад непрерывно и равномерно по 500 шт. в день, расходования запасов не происходило;
- в следующие четыре дня спрос на имеющиеся в запасе товары был непрерывным и равномерным и равнялся 250 шт. в день, пополнения запасов не происходило;
- в следующие четыре дня потребность в товарах изменилась до 200 шт. в день, с целью удовлетворения спроса и пополнения запасов ежедневно на склад доставлялось 300 шт. (поставки на склад и со склада происходили равномерно и непрерывно). Нарисуйте график изменения запасов для 10-дневного периода, определите величину запасов на складе к концу периода. Вычислите средний уровень запасов для всего периода.

Оценка	Показатели оценки
5	верно составлена краткая запись, построен график изменения запасов и найден средний уровень запасов;
4	верно составлена краткая запись, построен график изменения запасов;
3	верно составлена краткая запись и найден средний уровень запасов.

Задание №7

Записать типы задач нелинейного программирования.

Оценка	Показатели оценки
5	записаны верно все три типа задач;
4	записаны верно два типа задач;
3	записан верно один тип задач.

Задание №8

Сформулировать определение экстремума функции.

Оценка	Показатели оценки
5	верно сформулировано определение;
4	определение сформулировано с ошибкой;
3	определение не сформулировано, но приведены примеры экстремума функции.

Задание №9

Охарактеризуйте метод регулярного симплекса.

Оценка	Показатели оценки
5	верно охарактеризован метод;
4	приведена характеристика метода с ошибкой;
3	характеристика метода приведена частично.

Задание №10

Определите численные значения характеристик многоканальной системы массового обслуживания с ограниченной очередью.

Оценка	Показатели оценки
5	даны все характеристики;
4	даны 5 из 7 характеристик;
3	даны 3 из 7 характеристик.

Задание №11

Классифицируйте систему массового обслуживания по способу обработки водного потока.

Оценка	Показатели оценки
5	составлена полная классификация с всеми подуровнями;
4	составлена полная классификация с двумя подуровнями;
3	составлена полная классификация с одним подуровнем.

Задание №12

Сформулируйте определение стохастической неопределенности.

Оценка	Показатели оценки
5	определение сформулировано верно;
4	определение сформулировано с неточностями;
3	записана определение частично.

Задание №13

Запишите уравнения Колмогорова и опишите их суть.

Оценка	Показатели оценки
5	верно приведены уравнения и описана их суть;
4	верно приведены уравнения, но не описана их суть;
3	приведены уравнения.

Задание №14

На сортировочную станцию прибывают составы с интенсивностью 0,9 состава в час. Среднее время обслуживания одного состава 0,7 часа. Определить показатели эффективности работы сортировочной станции: интенсивность потока обслуживания, среднее число заявок в очереди, интенсивность нагрузки канала (трафик), вероятность, что канал свободен, вероятность, что канал занят, среднее число заявок в системе, среднее время пребывания заявки в очереди, среднее время пребывания заявки в системе.

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача решена частично.

Задание №15

Междугородный переговорный пункт имеет четыре телефонных аппарата. В среднем за сутки поступает 220 заявок на переговоры. Средняя длительность переговоров составляет 6 мин. Длина очереди не должна превышать 5 абонентов. Потоки заявок и обслуживаний простейшие.

Определить характеристики обслуживания переговорного пункта в стационарном режиме (вероятность простоя каналов, вероятность отказа, вероятность обслуживания, среднее число занятых каналов, среднее число заявок в очереди, среднее число заявок в системе, абсолютную пропускную способность, относительную пропускную способность, среднее время заявки в очереди, среднее время заявки в системе, среднее время заявки под обслуживанием).

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно;
4	задача решена с ошибкой;
3	верно найдены шесть характеристик из 11.

Перечень практических заданий:

Задание №1

Решить задачу линейного программирования графическим методом и составить к ней двойственную задачу.

$$L(x) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 4; \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 6, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0.$$

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно;
4	графическим методом решена задача, но не составлена двойственная задача;
3	верно составлена двойственная задача.

Задание №2

Решить задачу линейного программирования графическим методом.

$L(x) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

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

Оценка	Показатели оценки
5	верно решена задача;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача решена на половину.

Задание №3

Записать свойства двойственных задач.

Оценка	Показатели оценки
5	сформулированы верно, все свойства;
4	сформулированы верно, пять свойств из шести;
3	сформулированы верно, половина свойств.

Задание №4

Найти максимум целой функции $F(x) = 2x_1 + 4x_2 + 2x_3$ при наложенных ограничениях:

$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 \geq 4 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача решена на половину.

Задание №5

Определить длину (Q) кратчайшего маршрута (L) коммивояжера. Расстояния (Q_{ij}) между шестью городами представлены в таблице

город	1	2	3	4	5
1		6	4	12	14
2	6		3	8	7
3	4	3		10	11
4	12	8	10		9
5	14	7	11	9	
6	22	20	18	16	10

Оценка	Показатели оценки
5	верно решена задача;
4	задача решена с недочетами;
3	задача решена с ошибкой.

Задание №6

Необходимо провести свет в 8 поселков района. Стоимость прокладки ЛЭП между населенными пунктами показана в таблице. Разработать наиболее экономичную схему электрификации.

поселок	1	2	3	4	5	6	7	8
1		13	9	14	14	-	20	18
2	6		-	15	9	21	-	
3	12	-		11	17	-		

4	8	17	-	-				
5	16	-	-					
6	19	-						
7	31							
8								

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача решена на половину.

Задание №7

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 абонентов.

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача не решена, но записана краткая запись и формулы.

Задание №8

Между четырьмя местными аэропортами: ЛУГОВОЕ, ДЯТЛОВО, НИКИТИНО и ОРЕХОВО, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведен фрагмент расписания перелетов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ДЯТЛОВО	ЛУГОВОЕ	10:15	10:55
ЛУГОВОЕ	НИКИТИНО	10:20	11:00
ОРЕХОВО	ЛУГОВОЕ	10:25	12:05
ЛУГОВОЕ	ДЯТЛОВО	10:30	11:15
НИКИТИНО	ЛУГОВОЕ	10:55	11:40
ОРЕХОВО	ДЯТЛОВО	11:10	11:55
ЛУГОВОЕ	ОРЕХОВО	11:50	13:30
ДЯТЛОВО	ОРЕХОВО	12:00	12:50
НИКИТИНО	ОРЕХОВО	12:05	12:55
ОРЕХОВО	НИКИТИНО	12:10	12:55

Путешественник оказался в аэропорту ЛУГОВОЕ в полночь. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ОРЕХОВО. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку в аэропорту, если между временем прилета в этот аэропорт и временем вылета проходит не менее часа.

1) 12:05 2) 12:50 3) 12:55 4) 13:30

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача решена на половину.

Задание №9

Техническое устройство может находиться в одном из трех состояний S_0, S_1, S_2 . Интенсивность потоков, которые переводят устройства из одного состояния во второе, известны $\lambda_{01}=2, \lambda_{10}=4, \lambda_{21}=2, \lambda_{12}=3, \lambda_{20}=4$.

Необходимо построить размеченный граф состояний, записать систему уравнений Колмогорова, найти финальные вероятности и сделать анализ полученных решений.

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно и в полном объеме;
4	задача решена, но не приведен анализ полученных решений;
3	задача решена с ошибкой.

Задание №10

Охарактеризовать метод северо-западного угла.

Оценка	Показатели оценки
5	верно приведена характеристика метода;
4	приведена характеристика метода с ошибкой;
3	приведен пример, без характеристики метода.

Задание №11

Охарактеризовать метод потенциалов.

Оценка	Показатели оценки
5	верно приведена характеристика метода;
4	приведена характеристика метода с ошибкой;
3	приведена характеристика метода с ошибками.

Задание №12

Решить задачу распределительным методом или методом потенциалов. Допустим имеется три поставщика продукции с соответствующими предложениями a_1 , a_2 и a_3 и три потребителя, спрос которых составляет b_1 , b_2 и b_3 соответственно. Стоимость перевозки единицы груза из каждого пункта отправления до каждого пункта назначения задается матрицей C . В каждой задаче имеются дополнительные условия, которые обязательно необходимо учитывать при решении.

Из 2-го пункта в 3-й груз не поставляется. $a_1 = 90$, $a_2 = 40$, $a_3 = 70$, $b_1 = 50$, $b_2 = 50$, $b_3 = 68$,

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & 6 & 1 \\ 8 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Оценка	Показатели оценки
5	верно решена задача двумя методами;
4	верно решена задача одним методом и составлен алгоритм решения второго метода;
3	верно решена задача одним методом.

Задание №13

Поставщики товара - оптовые коммерческие предприятия $A_1, A_2, \dots, A_m$ имеют запасы товаров соответственно в количестве $a_1, a_2, \dots, a_m$ и розничные торговые предприятия $B_1, B_2, \dots, B_n$ подали заявки на закупку товаров в объемах соответственно: $b_1, b_2, \dots, b_n$. Тарифы перевозок единицы груза с каждого из пунктов поставки в соответствующие пункты потребления заданы в виде матрицы $C=(c_{ij})$, $i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,\dots,n$. Найти такой план перевозки груза от поставщиков к потребителям, чтобы совокупные затраты на перевозку были минимальными.

Поставщики \ Потребители	B_1	B_2	B_3	B_4	Запасы товаров, a_j
A_1	7	20	3	15	225
A_2	3	14	10	20	250
A_3	15	25	11	19	125
A_4	11	12	18	6	100
Заявки на закупку товаров, b_i	120	150	110	235	

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно и в полном объеме;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача решена на половину.

Задание №14

Транспортная задача задана следующей транспортной таблицей:

заказы запасы		B_1 20		B_3 25		B_4 30	
A_1	24		6		4		2
A_2	28		3		5		4
A_3	23		3		6		3

Выяснить, является задача открытой или закрытой. Составить первоначальный план перевозок с помощью метода наименьшей стоимости.

Оценка	Показатели оценки
5	задача решена верно и в полном объеме;
4	задача решена с ошибкой;
3	задача решена на половину.

Задание №15

Сформулировать определение марковского случайного процесса.

Оценка	Показатели оценки
5	сформулировано верно определение;
4	определение сформулировано с ошибкой;
3	записано родовое понятие и приведен пример.

Задание №16

Записать родовое понятие и видовые отличия термина событие.

Оценка	Показатели оценки
5	верно записаны родовое понятие и видовые отличия;
4	верно записаны видовые отличия;
3	верно записано родовое понятие и приведен пример.