

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ПОД.09 Математика: алгебра, начала математического
анализа, геометрия
(1 курс, 1 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Описательная часть: 1 теоретический и два практических задания

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Написать реферат на тему: широта и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

Подобрать литературу, составить план, написать реферат, защитить реферат, используя презентацию (10-15 слайдов)

Ответить на вопросы

1) Какое значение в научных исследованиях имеют математические модели в развитии и совершенствовании в течение многих тысячелетий?

2) Зачем необходимо знать алгоритм исследования математической модели реального процесса или явления?

3) Почему ограничено применение математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе?

Оценка	Показатели оценки
3	Написать реферат на тему: широта и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; Ответить на один вопрос
4	Написать реферат на тему: широта и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; и защитить Ответить на 2 вопроса
5	Написать реферат на тему: широта и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; защитить реферат, используя презентацию (10-15 слайдов) Ответить на все вопросы

Задание №2

НАПИСАТЬ РЕФЕРАТ НА ТЕМУ: история возникновения и развития геометрии;

Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат, защитить, используя презентацию (до 10 слайдов)

Оценка	Показатели оценки
3	НАПИСАТЬ РЕФЕРАТ НА ТЕМУ: история возникновения и развития геометрии; Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат
4	НАПИСАТЬ РЕФЕРАТ НА ТЕМУ: история возникновения и развития геометрии; Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат, защитить
5	НАПИСАТЬ РЕФЕРАТ НА ТЕМУ: история возникновения и развития геометрии; Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат, защитить, используя презентацию (до 10 слайдов)

Задание №3

Написать реферат по теме:: история развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения

Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат, защитить, используя презентацию до 10 слайдов

Ответить на вопросы

1. В каких областях используются методы комбинаторики?

2. Что используют для наглядного представления данных?

3. Может ли выборка быть представительной, если при изучении времени, которое студент тратит на выполнение самостоятельной домашней работы, опрашивали только девушек (только юношей) одной группы?

Оценка	Показатели оценки
3	Написать реферат по теме:: история развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат Ответить на один вопрос

4	<p>Написать реферат по теме:: история развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения</p> <p>Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат, защитить</p> <p>Ответить на два вопроса</p>
5	<p>Написать реферат по теме:: история развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения</p> <p>Подобрать литературу, составить план содержания реферата и написать реферат, защитить, используя презентацию до 10 слайдов</p> <p>Ответить на все вопросы</p>

Задание №4

Имеется яблоко и груша; и банан;

1. Сколькими способами можно выбрать а) один фрукт, б) два фрукта, в) три фрукта, г) хотя бы один фрукт?

2. Группу из 20 студентов нужно разделить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны входить 3 человека, во вторую — 5 и в третью — 12. Сколькими способами это можно сделать

3. Сколькими способами можно переставить 5 книг на полке?

4. В заезде на ипподроме участвуют 12 рысаков. Играющие в тотализатор заполняют карточки, в которых указывают порядок, в котором, по их мнению, рысаки придут к финишу. Будем считать, что к финишу одновременно не могут придти два и более рысаков. Сколько вариантов заполнения карточек существует?

Оценка	Показатели оценки
3	Решить две задачи
4	Решить три задачи
5	Решить все задачи

Перечень практических заданий:

Задание №1

Сравнить числа:

- 1) $\log_{0,2} 3$ и $\log_{0,2} 2,5$; 2) $\log_2 0,7$ и $\log_2 1,2$.

Сравнить числа:

1) $\log_3 \frac{6}{5}$ и $\log_3 \frac{5}{6}$;

2) $\log_{\frac{1}{3}} 9$ и $\log_{\frac{1}{3}} 17$;

3) $\log_{\frac{1}{2}} e$ и $\log_{\frac{1}{2}} \pi$;

4) $\log_2 \frac{\sqrt{5}}{2}$ и $\log_2 \frac{\sqrt{3}}{2}$.

3

Оценка	Показатели оценки
3	Решить 1-2 примера на сравнение числовых выражений;
4	Решить 3 задания на сравнение числовых выражений;
5	Решить все задания на сравнение числовых выражений;

Задание №2

Записать свойства и

1 Сравнить числа $\lg 100$ и $\log_{0,1} 100$

2 Сравнить числа $\log_{27} 729$ и $\log_9 729$

3 Сравнить числа $\log_3 729$ и $\log_9 729$

Оценка	Показатели оценки
3	Решить 1-2 примера на сравнение числовых выражений;
4	Решить 2-3 примера на сравнение числовых выражений; , Записать свойства

5	Решить все примеры на сравнение числовых выражений;; Записать свойства; привести примеры
---	--

Задание №3

ВЫЧИСЛИТЬ:

$$1) \log_{10} 5 + \log_{10} 2;$$

$$2) \log_{10} 8 + \log_{10} 125;$$

$$3) \log_{12} 2 + \log_{12} 72;$$

$$4) \log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2}.$$

Оценка	Показатели оценки
3	Решить 1 - 2 задания
4	Решить 3 задания
5	Решить все задания

Задание №4

ВЫЧИСЛИТЬ:

$$1) \lg 20 + \lg 5 \quad 2) \lg 200 + \lg 0,5 \quad 3) \log_3 270 - \log_3 10; \quad 4) \log_5 1250 - \log_5 10;$$

Оценка	Показатели оценки
3	Решить 1 - 2 задания
4	Решить 3 задания
5	Решить 4 задания

Задание №5

1 Решить задачи на применение правил действий с логарифмами.

$$1) \log_5 x > \log_5 3;$$

$$2) \log_{\frac{1}{5}} x \leq \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{8};$$

$$3) \lg x < \lg 4;$$

$$4) \ln x > \ln 0,5.$$

Оценка	Показатели оценки
3	Решить две задачи на применение правил действий с логарифмами.
4	Решить три задачи на применение правил действий с логарифмами.
5	Решить все задачи на применение правил действий с логарифмами.

Задание №6

Выяснить, пересекаются ли графики функций:

$$1) y = x^2 \text{ и } y = x + 6;$$

$$2) y = \frac{3}{x} \text{ и } y = 4(x + 1);$$

Решить неравенства

$$3) \left(\frac{2}{5}\right)^{x^2 - 5x + 6} < 1;$$

$$4) \log_{x^2} |3x + 1| < \frac{1}{2}.$$

Оценка	Показатели оценки
3	1 Решить 2 задания
4	1 Решить 3 задания
5	Решить все задания

Задание №7

Выяснить, пересекаются ли графики функций:

1) $y = x^2$ и $y = x + 6$;

2) $y = \frac{3}{x}$ и $y = 4(x + 1)$;

1

Решить неравенства

3 $\left(\frac{2}{5}\right)^{x^2 - 5x + 6} < 1$;

4 $\log_{x^2} |3x + 1| < \frac{1}{2}$.

Оценка	Показатели оценки
3	Решить 2 задания
4	Решить 3 задания
5	Решить задания

Задание №8

Дать определение показательной функции, перечислить свойства и привести примеры

Показательная функция обладает свойствами:

Показательной функцией называется функция вида $y = a^x$, где a — заданное число, $a > 0$, $a \neq 1$.

Показательная функция обладает следующими свойствами:

1) Область определения показательной функции — множество \mathbf{R} всех действительных чисел.

● Это свойство следует из того, что степень a^x , где $a > 0$, определена для всех $x \in \mathbf{R}$. ○

2) Множество значений показательной функции — множество всех положительных чисел.

● Чтобы убедиться в этом, нужно показать, что уравнение $a^x = b$, где $a > 0$, $a \neq 1$, не имеет корней, если $b \leq 0$, и имеет корень при любом $b > 0$. По свойству степени (6) это уравнение не имеет корней, если $b \leq 0$. То, что это уравнение имеет корень при любом $b > 0$, доказывается в курсе высшей математики. Это означает, что любая прямая $y = b$, где $b > 0$, пересекается с графиком показательной функции. ○

3) Показательная функция $y = a^x$ является возрастающей на множестве всех действительных чисел, если $a > 1$, и убывающей, если $0 < a < 1$.

Ответ

Решить уравнения

$$1) 5^x = \frac{1}{5}; \quad 2) 7^x = 49; \quad 3) \left(\frac{1}{3}\right)^x = \sqrt{3}; \quad 4) \left(\frac{1}{7}\right)^x = \sqrt[3]{7}.$$

2

Период полураспада плутония равен 140 суткам. Сколько плутония останется через 10 лет, если его начальная масса равна 8 г?

3

Оценка	Показатели оценки
3	Дать определение показательной функции, перечислить свойства и привести примеры Решить 2 задания
4	Дать определение показательной функции, перечислить свойства и привести примеры Решить 3 задания 1; из 2) - любых два)
5	Дать определение показательной функции, перечислить свойства и привести примеры Решить все задания

Задание №9

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 2^x$ на отрезке $[-1; 2]$.

1

Решить графически неравенство:

$$1) \left(\frac{1}{3}\right)^x > 1; \quad 2) \left(\frac{1}{2}\right)^x < 1; \quad 3) 5^x > 5; \quad 4) 5^x < \frac{1}{5}.$$

2

Оценка	Показатели оценки
3	Решить 2 примера
4	Решить 3 примера
5	Решить все примеры

Задание №10

Решить задачу

На некотором лесном участке можно заготовить $4 \cdot 10^5$ м³ древесины. Ежегодный прирост деревьев равен 4%. Сколько можно заготовить древесины на этом участке через 5 лет? Вычисления провести на микрокалькуляторе.

1

Оценка	Показатели оценки
3	Составить уравнение
4	Составить уравнение и объяснить
5	Составить уравнение и объяснить его решение, используя теорию

Задание №11

1

Вычислить $\log_{30} 64$ с точностью до 0,001, зная, что $\lg 3 \approx 0,4771$, $\lg 5 \approx 0,6990$.

Вычислить $\log_{36} 15$ с точностью до 0,001, зная, что $\lg 3 \approx 0,4771$, $\lg 5 \approx 0,6990$.

2

Вычислить

1) $\log_2 16$; 2) $\log_2 64$; 3) $\log_2 2$; 4) $\log_2 1$.

3

Оценка	Показатели оценки
3	Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателя Решить 3 примера
4	Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателям Решить 4-5 примеров

5	Практическая работа: № 7 Решение задач и упражнений на применение свойств степени с действительными показателям Решить 5-6 примеров
---	--

Задание №12

1

Сколько граней, перпендикулярных к плоскости основания, может иметь пирамида?

Существует ли призма, у которой: а) боковое ребро перпендикулярно только одному ребру основания; б) только одна боковая грань перпендикулярна к основанию?

2

Оценка	Показатели оценки
3	Ответить на 1 вопрос и объяснить
4	Ответить на два вопроса и объяснить, используя теорию
5	Ответить на все вопросы и объяснить, используя теорию

Задание №13

Решить задачи

Назовите все пары скрещивающихся (т. е. принадлежащих скрещивающимся прямым) ребер тетраэдра $ABCD$. Сколько таких пар ребер имеет тетраэдр?

1

Через точку O пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна a , проведена прямая OK , перпендикулярная к плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки K до вершин квадрата, если $OK = b$.

2

Оценка	Показатели оценки
3	РЕШИТЬ 1 ЗАДАЧУ по теме: взаимное расположение двух прямых в пространстве.
4	РЕШИТЬ 2 ЗАДАЧИ (Решить при числовом значении а и b)
5	РЕШИТЬ 2 ЗАДАЧИ (решение второй задачи показать в общем виде)

Задание №14

Решить задачи

- а) $a = 11, b = 12, h = 15;$ б) $a = 3\sqrt{2}, b = \sqrt{5}, h = 10\sqrt{10};$
 в) $a = 18, b = 5\sqrt{3}, h = 13;$ г) $a = 3\frac{1}{3}, b = \sqrt{5}, h = 0,96.$

Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8 см, 12 см и 18 см. Найдите ребро куба, объем которого равен объему этого параллелепипеда.

2

Оценка	Показатели оценки
3	РЕШИТЕ ЛЮБЫЕ 3 ЗАДАЧИ
4	РЕШИТЕ ЛЮБЫЕ 4 ЗАДАЧИ
5	РЕШИТЕ все ЗАДАЧИ

Задание №15

Решить задачи

Сумма всех ребер параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равна 120 см. Найдите каждое ребро параллелепипеда, если $\frac{AB}{BC} = \frac{4}{5}$, $\frac{BC}{BB_1} = \frac{5}{6}$.

1.

Вершины A и B трапеции $ABCD$ лежат в плоскости α , а вершины C и D не лежат в этой плоскости. Как расположена прямая CD относительно плоскости α , если отрезок AB является: а) основанием трапеции; б) боковой стороной трапеции?

2

Оценка	Показатели оценки
3	РЕШИТЬ одну задачу
4	РЕШИТЬ 2 задачи
5	РЕШИТЬ все задачи

Задание №16

РЕШИТЬ ЗАДАЧУ (показать на чертежах) 1)

Точки A , B , C и D не лежат в одной плоскости. а) Могут ли какие-то три из них лежать на одной прямой? б) Могут ли прямые AB и CD пересекаться? Ответ обоснуйте.

Докажите, что через три данные точки, лежащие на прямой, проходит плоскость. Сколько существует таких плоскостей?

2

Верно ли, что прямая лежит в плоскости данного треугольника, если она: а) пересекает две стороны треугольника; б) проходит через одну из вершин треугольника?

3

Оценка	Показатели оценки
3	РЕШИТЬ 1 ЗАДАЧУ (показать на чертежах)
4	РЕШИТЬ 2 ЗАДАЧИ (показать на чертежах) (показать на чертежах)
5	РЕШИТЬ все ЗАДАЧИ (показать на чертежах)

Задание №17

Выполнить чертеж (Решить 2 задачи)

1. Выполните чертеж к задаче. Две вершины $\triangle ABC$ лежат в плоскости γ , а вершина C не лежит в плоскости γ . Прямая d пересекает стороны CB и CK соответственно в точках M и T , а плоскость α в точке K .
2. Выполните чертеж к задаче. Плоскость α пересекает три параллельных прямых соответственно в точках A , B , и C , лежащих на одной прямой.
3. Выполните чертеж куба $ABCD A_1B_1C_1D_1$. По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой BC ; б) прямые скрещивающиеся с прямой BB_1 ; в) плоскости параллельные прямой AB .
4. Прямая AB пересекает плоскость α в точке O , расстояние от точки A до плоскости равно 4см. Найдите расстояние от точки B до плоскости, если $OA = 8$ см, $AB=6$ см.
5. Условие параллельности 2-х плоскостей

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнить чертеж (Решить 2 задачи)
4	Выполнить чертеж Решить 3-4 задачи
5	Выполнить чертежи и решить все задачи

Задание №18

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

Найти среднее значение выборки:

- 1) 24, -5, 13, -8;
- 2) 7, 16, -9, -2, 10;
- 3) 0,3, 0,8, 0,2, 0,5, 0,8, 0,2;
- 4) 1,3, 1,4, 1,3, 0,9, 0,9, 1,4.

1

2

Найти математическое ожидание значений случайной величины X , распределение которых по вероятностям представлено в таблице:

1)

X	-3	-1	1	3
P	$\frac{2}{7}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$

2)

X	-1	0	1	2	3
P	$\frac{3}{14}$	$\frac{4}{14}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{14}$

Оценка	Показатели оценки
3	Решить одну задачу
4	Решить две задачи (1-ю и из 2 задания - одну задачу)
5	Решить все задачи

Задание №19

Решить задачи

Найдите объем куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если: а) $AC = 12$ см; б) $AC_1 = 3\sqrt{2}$ м; в) $DE = 1$ см, где E — середина ребра AB .

Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого равны a и b , а высота равна h , если:

- а) $a = 11$, $b = 12$, $h = 15$; б) $a = 3\sqrt{2}$, $b = \sqrt{5}$, $h = 10\sqrt{10}$;
 в) $a = 18$, $b = 5\sqrt{3}$, $h = 13$; г) $a = 3\frac{1}{3}$, $b = \sqrt{5}$, $h = 0,96$.

Оценка	Показатели оценки
3	РЕШИТЬ любые 3 задачи
4	РЕШИТЬ 4 задачи
5	РЕШИТЬ все задачи

Задание №20

Решить задачи

1. У школьника 2 авторучки, 4 карандаша и 1 резинка. Он раскладывает эти предметы на парте в ряд. Сколько вариантов раскладки?
2. Рыбаки поймали 5 подлещиков, 4 красноперки и 2 уклейки, посолили и вывесили на солнце сушиться. Сколько вариантов развешивания рыбы на нитке?
3. Найти число размещений из четырех элементов a, b, c, d по два.
4. Найти число размещений из пяти элементов: a, b, c, d, e по три.

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнить следующие 2 задания
4	Выполнить следующие 3 задания
5	Выполнить следующие 4 задания

Задание №21

вычислить в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

РЕШИТЬ ЗАДАЧИ

У школьника 2 авторучки, 4 карандаша и 1 резинка. Он раскладывает эти предметы на парте в ряд.
Сколько вариантов раскладки?

2. Рыбаки поймали 5 подлещиков, 4 красноперки и 2 уклейки, посолили и вывесили на солнце сушиться.
Сколько вариантов развешивания рыбы на нитке?

Ответ. 7! 2) 11 !

Оценка	Показатели оценки
3	РЕШИТЬ одну ЗАДАЧУ
4	РЕШИТЬ ДВЕ ЗАДАЧИ
5	РЕШИТЬ ВСЕ ЗАДАЧИ и объяснить

Задание №22

Решить задачи

1. В урне 4 черных и 6 белых шаров. Из урны случайным образом берут 1 шар. Найти Вероятность того, что этот шар окажется черный

.2 В урне 14 черных и 6 белых шаров. Из урны случайным образом берут 1 шар. Вероятность того, что этот шар окажется белым, равн

3. По данным распределения выборки

X_i	8	5	12
n_i	1	4	5

Найти значение средней выборочной

Оценка	Показатели оценки
3	решить задачи математической статистики. Решить 1 задачу
4	решить задачи математической статистики. Решить 2 задачи 1
5	решить задачи математической статистики. Решить все задачи.

Задание №23

проанализировать реальные числовые данные

Найти СРЕДНЕЕ случайной величины, заданной законом распределения

Решить задачи

X	2	0	15
n	5	,2	13

. Найти математическое ожидание квадратичной случайной величины, заданной законом распределения

X	- 2	0	1
P	0,5	0,2	0,3

. Найти дисперсию случайной величины, заданной законом распределения

X	- 2	0	1
P	0,5	0,2	0,3

Оценка	Показатели оценки
3	1 Решить одну задачу по теме элементы математической статистики.
4	Решить две задачу по теме элементы математической статистики.
5	Решить все задачи по теме элементы математической статистики.

Задание №24

Решить задачи

Значения роста H у 100 жителей дома (в сантиметрах) попадают в промежуток $[50; 190]$. Распределение значений непрерывной случайной величины H отражено в частотной таблице:

H	[50; 70)	[70; 90)	[90; 110)	[110; 130)	[130; 150)	[150; 170)	[170; 190]
M	5	8	10	12	15	30	20

Проиллюстрировать распределение этих данных с помощью гистограммы относительных частот.

50-70	0,25
70 -90	0,4
90-110	0,5
110-130	0,6
130-150	0,3
150-170	1,5
170-190	1

Найти медиану выборки значений случайной величины: 1) 5, 9, 1, 4, 5, -2, 0; 2) 7, 4, 2, 3, 6, 1.

2

Оценка	Показатели оценки
3	Решить одну задачу
4	Решить две задачи
5	Решить все задачи