

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2024 11:43:00
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(МГРИ)**

УТВЕРЖДАЮ:

Врио ректора МГРИ

В.В.Куликов



«23» октября 2020 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»**

МОСКВА 2020

Программа вступительных испытаний, проводимых по материалам Университета по общеобразовательному предмету «Математика», для поступающих на 1 курс в полном объеме соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Вступительные испытания проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков для освоения выбранной образовательной программы.

**Перечень основных тем и сведений из элементарной математики
для подготовки абитуриентов к вступительным испытаниям.**

1. Числовые множества
 - 1.1. множество натуральных чисел N ;
 - 1.2. множество целых чисел Z ;
 - 1.3. множество действительных чисел - R .
2. Действия с дробями.
3. Решение линейных и дробно-линейных уравнений и неравенств.
4. Степени. Действия со степенями.
5. Понятие процента. Задачи на проценты.
6. Арифметические и геометрические прогрессии. Задачи на прогрессии.
7. Решение квадратичных и дробно-рациональных уравнений и неравенств.
8. Показательные уравнения и неравенства.
9. Логарифмические уравнения и неравенства.
10. Формулы сокращенного умножения.
11. Модули.
12. Понятие равенства, неравенства. Системы уравнений и неравенств.
13. Задачи на работу и движение.
14. Понятие функции, ее основные свойства.
 - 14.1. область определения;
 - 14.2. область значений;
 - 14.3. возрастание и убывание;
 - 14.4. экстремумы;
 - 14.5. четность и нечетность;
 - 14.6. периодичность.
15. Способы задания функции.
16. Графики и свойства основных элементарных функций.

17. Сдвиги и деформации графиков функций.
18. Координаты точек пересечения графиков.
19. Линейная функция, свойства и график.
20. Квадратичная функция, свойства, график.
21. Показательная функция; свойства и график.
22. Логарифмическая функция; свойства и график.
23. Тригонометрия.
 - 23.1. Понятие угла, его величина.
 - 23.2. Основные тригонометрические формулы, формулы приведения.
 - 23.3. Таблица значений тригонометрических функций.
 - 23.4. Обратные тригонометрические функции.
 - 23.5. Примеры на упрощение и вычисление.
 - 23.6. Тригонометрические уравнения.
24. Производная функции.
 - 24.1. Правила дифференцирования и таблица производных.
 - 24.2. Геометрический смысл производной, уравнение касательной.
 - 24.3. Вычисление производных.
 - 24.4. Интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы.
 - 24.5. Исследование функции с помощью производных.
25. Точка, прямая, луч, плоскость.
 - 25.1. Числовая ось, изображение числа на ней.
 - 25.2. Прямоугольная (декартова) система координат на плоскости.
 - 25.3. Точка и линия на плоскости.
26. Треугольник.
 - 26.1. биссектриса, высота, средняя линия треугольника;
 - 26.2. прямоугольный треугольник.
27. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
28. Формулы площади треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции.
29. Длина окружности и дуги окружности, площадь круга и сектора круга.
30. Подобные фигуры, отношение их площадей.
31. Многоугольник.
 - 31.1. вершины, стороны и диагонали;

- 31.2. вписанные и описанные окружности.
- 32. Угол между прямой и плоскостью.
- 33. Двугранный угол, его линейный угол.
- 34. Многогранники.
 - 34.1. вершины, ребра, грани, диагонали;
 - 34.2. призма, пирамида, параллелепипед;
 - 34.3. объемы и площади поверхности.
- 35. Фигуры вращения.
 - 35.1. цилиндр, конус, шар;
 - 35.2. объемы и площади поверхности.

Вступительные испытания по математике проводятся в форме компьютерного тестирования. Продолжительность вступительных испытаний – 1 час (60 минут). Вступительное испытание включает 15 вопросов, имеющие разные веса, в зависимости от сложности: пять вопросов весом 4 балла (легкие), пять вопросов весом 6 баллов (средней сложности) и пять вопросов весом 10 баллов (повышенной сложности). Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-бальной шкале.

В процессе испытания проверяются основные знания, умения и навыки по применению основных положений элементарной математики к решению задач.

Примеры применения основных формул элементарной математики

- Правило умножения дроби на число $\frac{a}{b} \cdot c = \frac{a \cdot c}{b}$.
- Правило деления дроби на число $\frac{a}{b} : c = \frac{a}{b \cdot c}$.
- Правило деления числа на дробь $a : \frac{b}{c} = \frac{a \cdot c}{b}$.
- Правило умножения дробей $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$.
- Правило деления дробей $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$.
- Правило сложения дробей $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot d} + \frac{c \cdot b}{b \cdot d} = \frac{a \cdot d + c \cdot b}{b \cdot d}$.

- Правило умножения десятичных дробей:

Чтобы умножить две десятичные дроби, умножаем числа без учета запятых, а затем отсчитываем с конца полученного числа количество цифр, равное сумме цифр после запятой в обоих перемножаемых числах.

- Правила сокращенного умножения

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2).$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2).$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3.$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3.$$

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc.$$

- Разложение квадратного трехчлена на множители

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2),$$

где x_1, x_2 – корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$.

- Корни квадратного уравнения находятся по формулам:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac;$$

- Таблица производных основных элементарных функций.

Функция	Производная	Функция	Производная
$y = c$	$y' = 0$	$y = x$	$y' = 1$
$y = x^n$	$y' = nx^{n-1}$	$y = \sqrt{x}$	$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
$y = \frac{1}{x}$	$y' = -\frac{1}{x^2}$	$y = a^x$	$y' = a^x \ln a$
$y = e^x$	$y' = e^x$	$y = \log_a x$	$y' = \frac{1}{x \ln a}$
$y = \ln x$	$y' = \frac{1}{x}$	$y = \operatorname{sh} x$	$y' = \operatorname{ch} x$

$y = chx$	$y' = shx$	$y = thx$	$y' = \frac{1}{ch^2 x}$
$y = \sin x$	$y' = \cos x$	$y = \cos x$	$y' = -\sin x$
$y = tgx$	$y' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$y = ctgx$	$y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
$y = \arcsin x$	$y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$y = \arccos x$	$y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$y = arctgx$	$y' = \frac{1}{1+x^2}$	$y = arcctgx$	$y' = -\frac{1}{1+x^2}$
$y = cthx$	$y' = -\frac{1}{sh^2 x}$		

Примеры решения некоторых задач.

А. Вычислить:

$$1) \frac{7}{8} : \frac{3}{4} = \frac{7}{8} \cdot \frac{4}{3} = \frac{7 \cdot 4}{8 \cdot 3} = \frac{7 \cdot 1}{2 \cdot 3} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6};$$

$$2) \frac{4}{7} - \frac{5}{3} = \frac{4 \cdot 3 - 5 \cdot 7}{7 \cdot 3} = \frac{12 - 35}{21} = -\frac{23}{21} = -1\frac{2}{21};$$

$$3) \frac{25}{35} : \frac{6}{14} = \frac{5}{7} : \frac{3}{7} = \frac{5}{7} \cdot \frac{7}{3} = \frac{5 \cdot 7}{7 \cdot 3} = \frac{5}{3};$$

$$4) 5,6 \cdot 0,002 - 3,2 \cdot 0,001 + 2 \cdot 0,003 = 0,001 \cdot (5,6 \cdot 2 - 3,2 + 2 \cdot 3) = \\ = 0,001 \cdot (5,6 \cdot 2 - 3,2 + 2 \cdot 3) = 0,001 \cdot (11,2 - 3,2 + 6) = 0,001 \cdot 14 = 0,014.$$

В. Разложить на множители

$$1. x^5 - 4x^3$$

Решение. $x^5 - 4x^3 = x^3(x^2 - 4) = x^3(x - 2)(x + 2).$

$$2. 4x^2 - 3x - 7$$

Решение. Чтобы разложить на множители квадратный трехчлен, решим квадратное уравнение

$$3. 4x^2 - 3x - 7 = 0.$$

Дискриминант: $D = (-3)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-7) = 9 + 112 = 121.$

Корни уравнения:

$$x_1 = \frac{3+11}{8} = \frac{14}{8} = \frac{7}{4}, x_2 = \frac{3-11}{8} = \frac{-8}{8} = -1.$$

$$4x^2 - 3x - 7 = 4\left(x - \frac{7}{4}\right)(x - (-1)) = (4x - 7)(x + 1).$$

Ответ: $(4x - 7)(x + 1)$.

$$4. \ a^2 - 4a + 4.$$

Р е ш е н и е . Воспользуемся формулой сокращенного умножения:

$$a^2 - 4a + 4 = a^2 - 2 \cdot 2 \cdot a + 2^2 = (a - 2)^2.$$

Ответ: $(a - 2)^2$.

С. Найти производную функции:

$$y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5.$$

Решение.

$$y' = \left(\frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5 \right)' = \left(\frac{x^3}{3} \right)' - (2x^2)' + (4x)' - (5)' = \frac{1}{3} \cdot (x^3)' - 2(x^2)' + 4(x)' - (5)'$$

$$\frac{1}{3} \cdot 3x^2 - 2 \cdot 2x + 4 \cdot 1 - 0 = x^2 - 4x + 4$$

Ответ: $y' = x^2 - 4x + 4$.

Демонстрационный вариант теста.

1. Решить уравнение $\sqrt{x+1} + \sqrt{2} = \sqrt[4]{2}$.

Варианты ответа:

1. 1.
2. -1.
3. 0.
4. 0,5.

2. Решить уравнение $\left(\frac{49}{16}\right)^{x+1} = \left(\frac{4}{7}\right)^9$.

Варианты ответа:

1. -5,5.
2. 3.
3. 0.
4. 1.

3. Решить уравнение $\log_4 2x = \frac{1}{2}$.

Варианты ответа:

1. 1.
2. 2.
3. -1.
4. 0.

4. Решить уравнение $\frac{17}{5x} = 2 - \frac{7}{x}$.

Варианты ответа:

1. 6,3.
2. 5,2.
3. 5,6.
4. 4,3.

5. Найти число, если 8% его равны 24.

Варианты ответа:

1. 100.
2. 200.
3. 300.
4. 400.

6. Радиус окружности увеличился на 2. На сколько увеличилась ее длина?

Варианты ответа:

1. На 4.

2. На 6π .

3. На π .

4. На 4π .

5. На 2π .

7. Вычислить $7\frac{1}{12} + 2,15 - 5\frac{19}{30}$.

Варианты ответа:

1. $-4,3$

2. $5,3$

3. 3

4. $4,3$

8. Вычислить $2^{\log_{\sqrt{2}} 5}$.

Варианты ответа:

1. 25.

2. 5.

3. 50.

4. 10.

9. Вычислить $\cos \lambda$, если $\sin \lambda = 0,5$ и $\pi/2 < \lambda < \pi$.

Варианты ответа:

1. 1.

2. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$.

3. 0.

4. $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

10. Решить уравнение $\sin 2x - \sin x = 0$ на промежутке $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

Варианты ответа:

1. $\frac{\pi}{2}$.

2. π .

3. $\frac{5\pi}{6}$.

4. $\frac{4\pi}{3}$.

5. $\frac{3\pi}{2}$.

11. Вычислить $(1 - \sqrt{3})^2 + \sqrt{12}$.

Варианты ответа:

1. 1.

2. 2.

3. 3.

4. 4.

12. Найти целочисленное решение неравенства $\frac{2}{x-2} > 1$.

Варианты ответа:

1. 2.

2. 4.

3. 3.

4. $\frac{7}{2}$.

5. $\frac{3}{2}$.

13. Решить уравнение $\frac{x^2 - 3x - 4}{x - 4} = 2$.

Ответы:

1. 4

2. 1

3. 2

4. 3

14. Вычислить $2 \sin 810^\circ + \cos(-90^\circ) + 3 \cos 540^\circ$.

Варианты ответа:

1. -1.
2. 0.
3. 2.
4. 3.
5. 4.

15. Решить уравнение $\sin 2x + \sin x = 0$ на промежутке $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$.

16. Решить уравнение $\sqrt{x+1} + \sqrt{2} = \sqrt[4]{2}$.

Варианты ответа:

1. 1.
2. -1.
3. 0.
4. 0,5.

17. Решить уравнение $\log_{\frac{1}{3}}(5 - 4x) = -2$.

Варианты ответа:

1. 2.
2. 1.
3. -1.
4. 0.
5. 3.

18. Вычислить значение производной функции

$y = \sin 3x - 2x + \ln 2$ в точке $x = 0$

Варианты ответа:

1. -1.
2. 2.
3. 1.
4. 3.

5. $\frac{1}{2}$.

19. В геометрической прогрессии $b_3 = 2$; $b_4 = 1$. Найти $b_1 + b_3$.

Варианты ответа:

1. 10.
2. 22.
3. 15.
4. 40.

20. Около прямоугольного треугольника описана окружность длиной 10π. Найти длину медианы, проведенной к гипотенузе треугольника.

Варианты ответа:

1. 10.
2. 2.
3. 5.
4. 4.
5. 6.

Список рекомендуемой литературы:

1. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ФИПИ: <https://fipi.ru/egge/demoversii-specifikacii-kodifikatory>.
2. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. Под ред. М.И. Сканави. – М.: Мир и образование, 2016.
3. Шабунин М.И. Математика для поступающих в вузы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 1999.
4. Шарыгин И.Ф. Решение задач. – М.: Просвещение, 1994.
5. Математика. Сборник тренировочных работ. Под ред. А.Л. Семенова и И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2009.

Председатель экзаменационной комиссии
доцент

В. И. Агафонов