

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРАГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.П. Леошко

2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**для поступающих на базе среднего профессионального образования
на направления подготовки и специальности высшего образования,
соответствующие укрупненным группам**

19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии

35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство

37.00.00 Психологические науки

38.00.00 Экономика и управление

40.00.00 Юриспруденция

43.00.00 Сервис и туризм

2025 год

Ермилов М.М. Программа вступительного испытания по дисциплине: **Математика: алгебра и начала математического анализа** для поступающих на программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета. Программа предназначена для лиц, которые имеют право сдавать вступительные испытания на базе среднего профессионального образования, проводимые Университетом самостоятельно в соответствии с Правилами приема.

Программа разработана в соответствии с содержанием образовательных программ среднего профессионального образования, соответствующих укрупненной группе специальностей, направлений подготовки или области образования, в которую входит направление подготовки (специальность).

Вступительное испытание предназначено для определения подготовленности поступающего к освоению программ бакалавриата, программ специалитета и проводится с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения основных образовательных программ высшего образования.

Программа:

обсуждена и одобрена решением кафедры информационных технологий и естественно-научных дисциплин от 09 декабря 2024 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой



С.Я. Битюцкий

Алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (N). Делитель, кратное. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2,3,5,9,10.
3. Целые числа(Z). Рациональные числа(Q). Иррациональные числа(J).
4. Действительные числа(R). Арифметические действия над ними. Сравнение действительных чисел, представление в виде десятичных дробей.
5. Модуль действительного числа, его свойства и геометрический смысл. Изображение чисел на прямой.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Одночлен и многочлен. Корень квадратного трехчлена. Формулы сокращенного умножения.
7. Рациональные (алгебраические) дроби. Основное свойство дроби, сокращение дробей. Арифметические действия с алгебраическими дробями.
8. Степень с натуральным и рациональным показателем, их свойства и применение к преобразованию выражений.
9. Арифметический корень и его свойства.
10. Логарифмы и их свойства.
11. Пропорции. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональность.
12. Проценты. Действия с процентами. Перевод дробей в проценты. Основные задачи на проценты.
13. Уравнения. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Виды уравнений (линейные; квадратные и приводимые к ним; высших степеней; дробно-рациональные; с модулями; иррациональные; с параметром), область допустимых значений уравнений и методы их решения.
14. Системы уравнений. Виды систем уравнений (линейные; нелинейные; симметрические; однородные) и методы их решения (в том числе графический).
15. Неравенства. Свойства числовых неравенств. Понятие о равносильных неравенствах. Виды неравенств и методы их решения. Метод интервалов.
16. Системы неравенств, их виды и методы решения (в том числе графический).
17. Тригонометрическая окружность. Радианная мера измерения углов.
18. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Основные тригонометрические тождества. Формулы сложения (разности) тригонометрических функций. Формулы приведения. Преобразование в произведение сумм и разностей тригонометрических функций.
19. Тригонометрические функции суммы и разности двух аргументов(формулы). Тригонометрические функции двойного, тройного и половинного аргумента. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.
20. Обратные тригонометрические функции.

21. Простейшие тригонометрические уравнения и их решения ($\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$).
22. Простейшие тригонометрические неравенства и их решения.
23. Различные виды тригонометрических уравнений и неравенств и методы их решения. Системы тригонометрических уравнений и неравенств.
24. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множества значений функции.
25. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность, нечетность. График функции.
26. Определения и основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, арифметического корня, тригонометрических.
27. Обратные функции. Взаимно обратные функции и их свойства.
28. Кусочно-заданные функции. График кусочно-заданной функции.
29. Числовые последовательности и их виды. Предел последовательности.
30. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Свойства (формулы) арифметической и геометрической прогрессии.
31. Бесконечно малые функции. Предел функции на бесконечности и его геометрический смысл. Правила вычисления пределов и формулы.
32. Понятие о производной. Её физический и геометрический смысл. Формулы производных основных элементарных функций. Правила вычисления производных.
33. Уравнение касательной к графику функции в заданной точке.
34. Производная сложной функции.
35. Исследование функций с помощью производной: достаточное условие возрастания (убывания) функции, понятие экстремума функции, нахождение экстремумов функции, достаточное условие экстремума, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Построение эскизов графиков функций.
36. Понятие о первообразной функции. Таблица первообразных (неопределённых интегралов). Свойства неопределённого интеграла.
37. Определённый интеграл. Его геометрический смысл. Свойства определённого интеграла. Вычисление определённого интеграла (формула Ньютона-Лейбница). Площадь криволинейной трапеции.
38. Комбинаторика и её элементы.
39. Случайные события. Вероятность случайного события. Свойства вероятностей.
40. Случайные величины и их распределения. Элементы математической статистики. Понятие выборки и её числовые характеристики.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная. Длина отрезка. Угол, величина угла. Смежные и вертикальные углы.
2. Параллельные прямые, признаки параллельности прямых. Аксиома параллельных прямых. Углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей.
3. Треугольник. Его медиана, биссектриса и высота. Признаки равенства треугольников.
4. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора и теорема, обратная теореме Пифагора. Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника.
5. Подобные треугольники, признаки подобия треугольников. Применение подобия к решению задач.
6. Соотношения между сторонами и углами треугольника, сумма углов треугольника, неравенство треугольника, теорема синусов, теорема косинусов. Формулы площади треугольников.
7. Четырёхугольники: параллелограмм, трапеция, прямоугольник, ромб, квадрат. Их свойства и формулы площади.
8. Подобные фигуры. Отношение площади подобных фигур.
9. Осевая и центральная симметрии, примеры преобразования фигур.
10. Окружность и круг. Длина окружности и длина дуги окружности. Площадь круга и площадь кругового сектора. Касательная к окружности.
11. Вписанная и описанная окружность. Центральные и вписанные углы.
12. Векторы. Равенство векторов. Законы сложения векторов. Правило треугольника, правило параллелограмма.
13. Координаты вектора. Операции над векторами (сложение, вычитание, умножение вектора на число). Простейшие задачи в координатах (координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками).
14. Скалярное произведение векторов и его свойства.
15. Понятие движения. Параллельный перенос и поворот.
16. Аксиомы планиметрии.
17. Аксиомы стереометрии.
18. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Признаки параллельности плоскостей.
19. Прямая в пространстве, параллельность прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости.
20. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Угол между скрещивающимися прямыми.
21. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Свойства перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трёх

перпендикулярах.

22. Многогранники: призма (прямая и наклонная), пирамида, параллелепипед (прямой и наклонный, прямоугольный и непрямоугольный). Их свойства, формулы объёма и формулы площади поверхности.

23. Методы построения сечений многогранников. Нахождение площади сечения.

24. Тела и поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Их свойства, формулы объёма и формулы площади поверхности.

25. Вписанные (описанные) многогранники.

Список рекомендованной литературы:

1. Алгебра и начала математического анализа / под ред. Колмогорова А.Н. – М.: Просвещение, 2023. - 384 с.

2. Атанасян Л.С. Геометрия 10-11: Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2022. - 288 с.

3. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа. – М.: Просвещение, 2021.

4. Мерзляк А.Г. Алгебра и начала математического анализа. – М.: Просвещение, 2022. – 320 с.

Вступительное испытание проводится в форме тестирования

Тест состоит из 15 заданий (с 1 по 10 задания оцениваются по 5 баллов, с 11 по 15 задания – по 10 баллов за правильный ответ).

Максимальная сумма баллов составляет 100.

Время выполнения работы – 1 час 30 минут (90 мин).

Типовые задания вступительного испытания

1. Решите уравнение: $\frac{2}{x-3} = \frac{x+5}{x^2-9}$

A) -2	B) 2	C) 1	D) -1
-------	------	------	-------

2. Найдите сумму действительных корней уравнения: $(x^2 + x)(x^2 + x - 2) = 24$.

A) -1	B) 1	C) -2	D) 2
-------	------	-------	------

3. Найдите решение системы $\begin{cases} x^2 + y^2 - 2xy = 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$.

A) (2; 1)	B) (1,5; 1,5)	C) (1; 2)	D) (2; 1) и (1; 2)
-----------	---------------	-----------	--------------------

4. Найдите сумму действительных корней уравнения $\sqrt{x - \sqrt{x+8}} = 2$

A) 9	B) 12	C) 1	D) 8
------	-------	------	------

5. Решите уравнение $3 \cdot \sqrt{\frac{x}{x-1}} - 2,5 = 3 \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{x}}$

A) $\frac{2}{5}$	B) 3 и -2	C) 3	D) $\frac{9}{5}$
------------------	-----------	------	------------------

6. Дано неравенство $3x - a > b - 2x$. Какое из следующих неравенств ему не равносильно?

- A) $5x - a > b$
- B) $6x - 2a > 2b - 4x$
- C) $3x > a + b - 2x$
- D) $a - 3x > 2x - b$

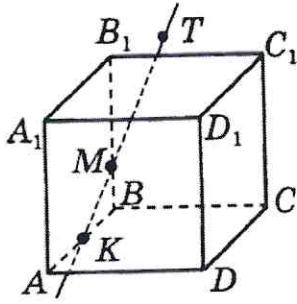
7. Решите неравенство: $(x+2)(x^2 + 6x + 9)\sqrt{x^2 - 3x - 4} \geq 0$.

A) $[-1; 4]$	B) $[-3; -2] \cup [4; \infty)$	C) $\{-3\} \cup [-2; -1] \cup [4; \infty)$	D) $[-2; -1] \cup [4; \infty)$
--------------	--------------------------------	--	--------------------------------

8. Решите уравнение: $\left(\frac{5}{4}\right)^x \cdot \left(\frac{16}{5}\right)^x = 2\sqrt{2}$

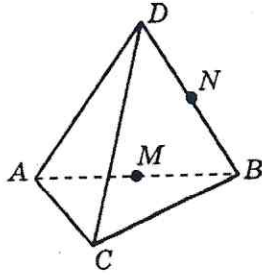
A) 1,5	B) 1,25	C) 0,25	D) 0,75
--------	---------	---------	---------

9. Точки М и К принадлежат ребрам BB_1 и AB куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точка Т лежит на прямой МК. Какой плоскости принадлежит точка Т?



A) $A_1C_1D_1$	B) CBD	C) BB_1C_1	D) AA_1B_1
----------------	----------	--------------	--------------

10. Точки М и N являются серединами рёбер АВ и ВD пирамиды DABC. По какой прямой пересекаются плоскости BDM и BCN?



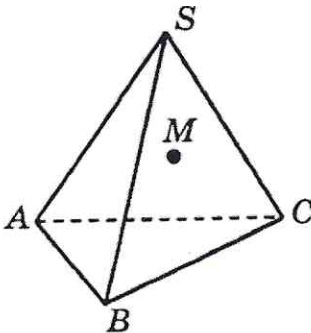
A) AB	B) MN	C) BD	D) BC
-------	-------	-------	-------

11. Сколько простых чисел содержится в области определения функции

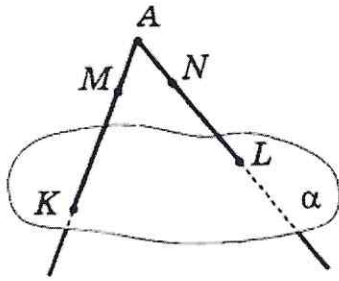
$$f(x) = 0,5\sqrt{4-x^2} + \frac{1}{x+1}$$

12. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x^2 + 2y^2 - 3xy + 9 = 0 \\ x + y \\ 2^{x-y} = 1 \end{cases}$$

13. Точка М принадлежит грани SBC пирамиды SABC. Сколько прямых, параллельных ребрам пирамиды, можно провести через точку М?



14. Точки М и N лежат на прямых АК и АL, пересекающих плоскость α в точках К и L; $KL = 56$, $AM : MK = AN : NL = 3 : 4$. Найдите расстояние между точками М и N.



15. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) – начальная масса изотопа, t (мин) – время, прошедшее от начального момента, T (мин) – период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа $m_0 = 184$ мг. Период его полураспада $T = 7$ мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг?

Ответы	
1.	D
2.	A
3.	D
4.	D
5.	C
6.	D
7.	C
8.	D
9.	D
10.	C
11.	1 (одно число)
12.	$(-1; -1)$ и $(1\frac{1}{3}; 1\frac{1}{3})$
13.	6 (шесть)
14.	24
15.	21 мин