

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА»**



ПРОГРАММА
вступительного испытания
по общеобразовательному предмету «Математика»

Направления подготовки:

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

38.03.02 «Менеджмент»

Донецк-2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для поступающих по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета.

Программа общеобразовательного вступительного испытания сформирована с учетом соответствия уровня сложности данного вступительного испытания профильному уровню сложности по соответствующему общеобразовательному предмету.

Цель:

выявить и оценить уровень знаний абитуриентов;

оценить степень подготовленности абитуриентов к дальнейшему обучению в Донецкой академии транспорта.

Настоящая программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Донецкой академией транспорта.

Вступительное испытание проводится в письменной форме (тестирование). На проведение вступительного испытания отводится два академических часа. Каждый абитуриент получает индивидуальный комплект заданий и бланк для ответов. Преподаватель дает комментарии формального характера: подпись работы, структура задач, оформление ответов. Перед выполнением работы поступающий должен внимательно прочитать задание и понять его содержание.

1. ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ

1.1 Арифметика, алгебра и начала анализа

Натуральные числа (\mathbb{N}). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа (\mathbb{Z}). Рациональные числа (\mathbb{Q}), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Иррациональные числа. Сравнение иррациональных и рациональных чисел.

Действительные числа (\mathbb{R}), их представление в виде десятичных дробей. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Алгебраические выражения. Преобразование алгебраических выражений. Многочлены. Алгебраические дроби. Формулы сокращенного умножения.

Проценты. Основные задачи на проценты.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, степени, частного.

Тригонометрия. Углы и их измерение. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы сложения (формулы для двойных и половинных углов). Формулы приведения.

Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке.

Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, степенной $y=ax^n$ ($n \in \mathbb{N}$), $y=k/x$, показательной $y=a^x$, $a>0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$), арифметического корня $y=\sqrt[n]{x}$.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Линейные, квадратные, иррациональные уравнения. Показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения.

Неравенства. Решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах. Метод интервалов. Показательные, логарифмические неравенства.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n -ого члена и

суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -ого члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производная сложной функции. Уравнение касательной к графику функции.

Первообразная и интеграл. Правила нахождения первообразной. Применение интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.

Комбинаторные задачи. Элементы теории вероятностей.

1.2 Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Сумма углов треугольника. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Угол прямой с плоскостью.

Перпендикуляр к плоскости.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники, их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды.

Правильная призма и правильная пирамида.

Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формулы площади поверхности и объема призмы. Формулы площади поверхности и объема пирамиды. Формулы площади поверхности и объема цилиндра. Формулы площади поверхности и объема конуса. Формулы объема шара. Формулы площади сферы.

2. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Участник вступительного испытания должен уметь:

- Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений.

- Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

- Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.

- Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

- Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.

- Изображать геометрические фигуры и производить простейшие построения на координатной плоскости.

- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

- Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

- Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

- Применять интеграл для нахождения площади криволинейной трапеции.

Задания по предмету «Математика»

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Вычислите

$$9 \cdot (7 + 5 \cdot 2) = \quad 41 + 24 = \quad 36 : 22 = \quad (-2 + (-6)) - 4 =$$

$$\frac{Д}{8} = \quad 3(\sqrt{3} + 1) - 3^{\wedge}3 = \quad \frac{4 - \sqrt{-23} - 0022}{8 \cdot 8} =$$

2. Упростите:

$$b^{30} : b^5 = \quad \frac{x^4 \cdot x^m \cdot m}{x} \quad \frac{-\blacksquare}{6} = \frac{\quad}{3} \quad 2(2^{\wedge}3 - 1) - 4\sqrt{3} =$$

2. Представьте выражение в виде многочлена:

$$(x + 4)(2x - 1) = \quad (c - 6)^2 = \dots$$

3. Разложите на множители многочлен:

$$X^2 - 25 = \quad \quad \quad mc - c - 2m + 2 =$$

4. Упростите выражение:

$$\frac{4X - 3}{\dots\dots\dots} \cdot \frac{2X + 1}{\dots\dots\dots} \quad (a \neq 0, 6b \neq 0, 6b)$$

$$\frac{7a^2 - a^2 - 9}{3 - a} \cdot \frac{14a^3}{\dots\dots\dots}$$

$$X - 2 \quad 2 - X$$

5. Тракторист вспахал 8 га, что составляет 40% поля. Найдите площадь поля.

6. Вкладчик положит в банк 10 000 руб. под 16% годовых. Сколько рублей будет на счету вкладчика через один год?

7. Решите уравнение:

$$(2X + 3) - (4X - 1) = 4 \quad \quad \quad 4X^2 + 7 = 2 \quad \quad \quad 3X^2 - 2X - 5 = 0$$

8. Чему равен дискриминант уравнения $3X^2 - 4X - 7 = 0$?

9. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y = 7 \\ -2y = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} 2^x + y = 1 \\ 44 - y = 16 \end{cases} \quad \begin{cases} 4 \cdot 3^x = 12, \\ 4^x \cdot 3^y = 36. \end{cases}$$

10. Последовательность (y_n)

задана формулой $y_n = 2n - 1$. Найдите y_7

11. (b) - геометрическая прогрессия, $b = 16, q = -1$. Найдите b_{n-1} 6

12. Найдите значение выражения $72 \sin 45^\circ - > 72 \cos(-45^\circ) + 3 \operatorname{tg} 45^\circ$ 13.

Упростите выражение:

$$1 - \cos^2 a = \quad \quad \quad \sin 8X \cos X - \sin X \cos 8X = \quad \quad \quad \sin 56^\circ \cos 34^\circ + \cos 56^\circ \sin 34^\circ =$$

14. Чему равен $\arccos \cos 72^\circ$ 9 I "2" I ? Г)

15. Решите уравнение:

$$\sin 2X = 1 \quad \quad \quad \cos 4X = 0$$

16. Найдите область определения функции:

$$y = \lg(3X - X^2) \quad y = \lg X \quad y = 3^{x-1}$$

17. Найти наибольшее значение функции $y = 3 \cos x - 1$.

18. Вычислите:

$$\log_2 16 = \quad \quad \quad \log_3 \log_3 \log_3 27 = \quad \quad \quad \log_2^{5 + \log_2 2} =$$

$$\log_3 2 + \log_3 9 = \quad \quad \quad \log_5 11 - \log_5 22 + \log_5 10 =$$

19. Найдите решение уравнения: $\log_{0,5}(\% + 1) = 0$ $\lg(x^2 + 2x + 3) = \lg 3$

20. Решите уравнение: $\log_i x = -1$

$$4^{X-2} = \sqrt[4]{16} \quad \quad \quad \left(2^{X_6} \right)_{X-3} = \frac{1}{4}$$

21. Решите неравенство $x^2 - 3x - 4 < 0$ 22. Сравните x и y , если $0,8^x > 0,8^y$

23. Сравните a и b , если $\log_3 a < \log_3 b$

24. Решите неравенство:

$$5^x > 0,52 + x > 0,54 \quad \log_3(x+1) > \log_3(3-x)$$

25. Найдите производную функции $y = 5 - \sin x$.

X

27. Найдите производную функции $y = 2 - 2x + x^3$ абсциссой $x_0 = 1$.

28. Дано $f(x) = \cos x - \sin x$. Найдите $f'(x)$

26. Найдите производную функции $y = \frac{1}{x} + 1$ в точке с абсциссой $x = 1$.

— M в точке с $\frac{0}{3}$
4

29. Дано $y = x^3$. Найдите $y'(-1)$.

30. Найдите $f'(1)$, если $f(x) = (2x-1)^6$.

31. Найдите тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной к графику функции $f(x) = x^4$ в точке с абсциссой -1 .

32. Найдите угол, который образует касательная с графиком функции $f(x) = x^2 - 5x$ в точке с абсциссой 3 с положительным направлением оси Ox .

33. Касательная к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 образует с положительным направлением оси абсцисс угол 60° . Найдите $f'(x_0)$.

34. В какой момент времени скорость тела, движущегося по закону $S(t) = t^2 - 2t + 4$, равна нулю?

35. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = x^7$.

36. Для функции $f(x) = 5e^x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(0; -2)$.

37. Найдите первообразную функции $y = 2x + 5$, график которой проходит через точку $A(1; 6)$.

38. Вычислите $\int_{-3}^0 x^2 dx$.

39. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \cos x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \pi$.

6

40. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = 0$, $x = 2$, $x = 4$.

41. Сколько трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 4 , 5 и 6 , если цифры в числе не повторяются?

42. Сколькими способами из класса в 20 учеников можно сформировать команду из 3 учеников для участия в спортивном соревновании?

43. Среди 9 платков, которые лежат в ящике, 2 платка белые. Наудачу берут один платок. Какова вероятность того, что он белый?

44. В ящике 10 шаров, из которых 3 белых. Какова вероятность того, что вынутый наудачу из ящика шар окажется белым?

45. Из 10 учеников, бравших участие в районной олимпиаде, трое заняли призовые места. Из этих 10 учеников наудачу выбирают одного. Какова вероятность того, что он стал призером олимпиады?

46. В ящике 20 шаров, из которых 4 белых. Наудачу выбирают один шар. Чему равна вероятность того, что он не белый?

Геометрия

ВК. 1. Точка K принадлежит отрезку $AB=8$ см, $AK=2$ см. Найдите длину отрезка

47. Точка K делит отрезок AB длиной 10 см в отношении 2:3, считая от точки A . Найдите длину отрезка KB .

48. Найдите сумму внутренних углов выпуклого десятиугольника.

49. Треугольник ABC подобен треугольнику KLM , $\angle A = 30^\circ$, $\angle L = 70^\circ$. Найдите градусную меру угла C .

50. $\triangle ABC$ и $\triangle A_1B_1C_1$ подобны; $AB = 5$ см, $A_1B_1 = 15$ см. Найдите отношение $\frac{B_1C_1}{BC}$

51. Острый угол равнобедренной трапеции равен 50° . Найдите тупой угол этой трапеции.

52. Один из углов параллелограмма на 10° меньше другого. Найдите градусную меру острого угла параллелограмма.

53. Стороны параллелограмма равны 4 см и 7 см, а угол между ними 60° . Найдите длину большей диагонали параллелограмма.

54. В треугольнике ABC $BC = 5$ см, $CA = 8$ см, $\angle C = 60^\circ$. Найдите AB .

55. Одна из сторон прямоугольника равна 8 см, а его диагональ - 10 см. Найдите неизвестную сторону прямоугольника.

56. Сумма длин трех сторон квадрата равна 18 см. Найдите периметр квадрата.

57. Найдите площадь прямоугольника, диагональ которого равна 10 см, а угол между диагоналями 60° .

58. Сторона ромба равна 13 см, а одна из его диагоналей 24 см. Найдите длину второй диагонали ромба.

59. Основания трапеции равны 7 см и 5 см, а ее высота - 3 см. Найдите площадь трапеции.

60. В равнобедренной трапеции боковая сторона вдвое длиннее высоты. Найдите острый угол трапеции.

61. Найдите площадь круга, диаметр которого равен 8 см.

62. Найдите координаты середины отрезка AB , если $A(-2; 4)$, $B(6; 8)$.

63. Найдите расстояние между точками $A(0; 1; -3)$ и $B(2; -1; -2)$.

64. Найдите координаты вектора AB , если $A(-3; 2)$, $B(4; 3)$.

65. Найдите длину вектора AB , если $A(-1; 2; 3)$, $B(1; 8; 0)$.

66. Заданы векторы $a(3; -1)$ и $b(2; 4)$. Найдите координаты вектора

$$m = 2a - 3b$$

67. Плоскости a и 0 параллельны. Точка P не принадлежит ни одной из плоскостей. Сколько существует прямых, проходящих через точку P , параллельно плоскостям a и 0 .

68. Прямая b перпендикулярна к плоскости a , а прямая a лежит в плоскости a и проходит через точку M пересечения прямой b и плоскости a . Каким является угол между прямыми a и b ?

69. Плоскости квадратов $ABCD$ и $ABKL$ перпендикулярны, $AB = 2$ см. Найдите расстояние между точками K и D .

70. Сколько всего ребер имеет двенадцатиугольная пирамида?

71. Высота конуса равна 6 см, а образующая - 10 см. Найдите радиус основания конуса.

72. Осевое сечение конуса - прямоугольный треугольник с гипотенузой длиной 8 см. Найдите высоту конуса.

73. Прямоугольник со сторонами 5 см и 6 см вращается вокруг большей стороны. Найти длину диаметра образованного цилиндра.

74. Радиус основания цилиндра равен 3 см, а высота - 5 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

75. Осевое сечение цилиндра - квадрат, площадь которого равна 36 см^2 . Найдите радиус основания цилиндра.

76. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 8 Д см и образует с плоскостью основания угол 45° . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

77. Площадь основания конуса равна 9 см^2 , а его объем 12 см^3 . Найдите высоту конуса.

78. Осевое сечение конуса - правильный треугольник, высота которого равна $6 \sqrt{3}$ см. Найдите объем конуса.

79. В правильной четырехугольной призме сторона основания равна 4 см, а боковое ребро - 5 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

80. В правильной треугольной призме сторона основания равна 3 см, а диагональ боковой грани - 5 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

81. Найдите объем правильной четырехугольной призмы, сторона основания которой равна 3 см, а высота - 7 см.

82. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 3 см, а апофема - 4 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

83. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 4, 3 см и 5 см и образуют угол 60° . Найдите объем параллелепипеда, если его боковое ребро равно 10 см.

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Минимальное количество баллов для успешной сдачи вступительного испытания по математике составляет 39. Максимальное количество баллов - 100.