

Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»
(ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России»)

ПРОГРАММА
вступительного испытания по математике (профильный уровень)
для поступления на обучение по образовательным программам
бакалавриата и специалитета в 2024 году

г. Донецк
2024

1. Общие положения

Целью вступительного испытания является определение уровня практической и теоретической подготовки абитуриентов, а также определение соответствия знаний, умений и навыков абитуриентов требованиям обучения по образовательным программам бакалавриата/специалитета по всем направлениям подготовки (специальностям), где профильным конкурсным предметом является математика.

Программа вступительного испытания по математике (профильный уровень) составлена на основе базовых положений учебных дисциплин: математика, алгебра, алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Программа содержит понятия, теоремы, факты, которые должен *знать* абитуриент.

Вступительное испытание по математике (профильный уровень) проводится в форме письменного экзамена, на котором поступающий в ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» должен *показать*:

– четкое знание определений, математических понятий, терминов, формулирование правил, признаков, теорем, предусмотренных программой;

– умение точно и кратко высказывать математическую мысль в письменной форме, использовать соответствующую символику;

– уверенное владение практическими математическими умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач и упражнений.

На вступительном испытании по математике в форме письменного экзамена абитуриент должен *уметь*:

1) Выполнять арифметические действия над числами, десятичными и обыкновенными дробями; пользоваться калькулятором и таблицами.

2) Выполнять тождественные преобразования алгебраических дробей, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

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

4) Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, сводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним; простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

5) Решать задачи с помощью уравнений и систем уравнений.

6) Изображать геометрические фигуры и выполнять простейшие построения на плоскости.

7) Использовать геометрические сведения при решении алгебраических задач, алгебраические и тригонометрические сведения соответственно – при решении геометрических задач.

8) Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и выполнять их при решении практических задач и упражнений.

9) Применять производную при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и для построения графиков функции.

2. Содержание программы

2.1. Арифметика, алгебра и начала анализа

1) Натуральные числа и нуль. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел.

2) Делимость натуральных чисел. Делители и кратные натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10. Деление с остатком. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

3) Рациональные числа и действия над ними.

4) Обыкновенные дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Правильные и неправильные дроби. Целая и дробная часть числа. Основные свойства дроби. Среднее арифметическое нескольких чисел. Основные задачи на дроби.

5) Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень и его свойства.

6) Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.

7) Одночлен и многочлен. Действия над ними. Формулы сокращенного умножения.

8) Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).

9) Уравнения. Решение уравнений, корни уравнения. Равносильные уравнения.

10) Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства.

11) Системы уравнений и системы неравенств. Решение систем. Равносильные системы уравнений.

12) Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма, разность синусов и косинусов.

13) Понятие функции. Способы задания функций; периодичность, четность, нечетность.

14) Определение и основные свойства функций:

- линейной;
- квадратичной;
- степенной;
- показательной;
- логарифмической;

– тригонометрических функций.

15) Решения показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем.

16) Определение производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

17) Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума. Необходимое и достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутом промежутке.

18) Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы n первых членов прогрессии.

19) Определенный и неопределенный интегралы. Основные свойства. Интеграл и его вычисление. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла для решения физических задач.

2.2. Планиметрия и стереометрия

1) Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Равенство и подобие геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур.

2) Примеры преобразования геометрических фигур, виды симметрии.

3) Векторы. Операции над векторами.

4) Многоугольник. Вершины, стороны, диагонали многоугольника.

5) Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника, их свойства. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

6) Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, их свойства.

7) Окружность и круг. Центр, диаметр, радиус, хорды. Зависимость между отрезками в круге. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент.

8) Центральные и вписанные углы, их свойства.

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

10) Теорема Пифагора.

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

12) Координаты точки. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Преобразование подобия.

13) Плоскость. Параллельные плоскости и пересекающиеся плоскости.

14) Уравнения прямой. Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

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

16) Многогранники. Вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы. Пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

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

18) Формулы площади поверхности и объем призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

19) Формулы площади поверхности сферы, объема шара и его частей (шарового сегмента и сектора).

3. Порядок проведения испытаний и критерии оценивания

Письменный экзамен по математике проводится в один этап по экзаменационным билетам. Задания на испытании должны быть выполнены в течение 90 минут. Каждый билет содержит шесть тестовых задач закрытого типа (присутствуют варианты ответов, из которых необходимо выбрать только один правильный ответ) и четыре задачи, требующие от испытуемого полного ответа и демонстрации решения, свидетельствующих о его знании соответствующего раздела темы: семь по алгебре и началам анализа и три по геометрии. Образец билета, изображающий его форму, приведен в приложении 1. При этом типы задач, входящих в билет, могут отличаться от приведенных в приложении 1 в различных пакетах экзаменационных заданий.

Ответ абитуриента рассматривается экзаменационной комиссией и оценивается на закрытом заседании по 100-балльной шкале.

Каждое задание билета оценивается в 10 баллов, при этом за задания № 1–6 закрытого типа 10 баллов ставится, если абитуриент отметил правильный ответ; 0 баллов ставится, если абитуриент не отметил правильный ответ или не отметил ни одного варианта ответа. Задания № 7–10 оцениваются согласно следующему критерию:

0 баллов – решение отсутствует, абитуриент не приступил к выполнению задания;

0-2 балла – алгоритм решения выбран правильно, приведены необходимые формулы и выполнены необходимые чертежи (если требуется), однако задача не доведена до конца, ответ отсутствует;

3-5 баллов – ход решения верен, но допущены ошибки, не влияющие на процесс решения;

6-8 баллов – допущены незначительные ошибки;

9-10 баллов – допущены ошибки вычислительного характера.

Абитуриент положительно сдал вступительный экзамен, если количество набранных баллов составляет 27-100 баллов.

На вступительном экзамене при выполнении заданий билета допускается использование только шариковой ручки с пастой синего цвета. Обязательно фиксируется номер билета. Правильные варианты ответов (задания № 1–6) необходимо отметить символом .

Рекомендуется сначала выполнить задания на черновике, а после перенести ответы в чистовик. Черновик экзаменаторами не проверяется. Исправления не допускаются (зачеркнутые, подчищенные и исправленные ответы расцениваются как ошибка). Никакие лишние отметки на листах ответов не допускаются.

4. Рекомендованная литература

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень. – М.: Просвещение, 2016.

2. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень. – М.: Просвещение, 2016.

3. Геометрия 7–9 классы: учеб. для общеобразовательных организаций / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. – М.: Просвещение, 2016.

4. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С. Алгебра и начало анализа (10 класс, углубленный уровень). – М.: Мнемозина, 2014.

5. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. / Под ред. Теляковского С.А. «Алгебра 9 класс». – М.: Просвещение, 2014.

Приложение 1 *Образец билета письменного экзамена*

Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Письменный экзамен по	<u>МАТЕМАТИКЕ</u>
Образовательная программа	бакалавриат/специалитет
Форма обучения	очная/заочная
Направление	20.03.01 Техносферная безопасность
подготовки/специальность	(профиль – Пожарная безопасность)/ 20.05.01 Пожарная безопасность

Билет №

В задачах № 1–6 указать только один правильный вариант ответа

1. Укажите правильное значение выражения (10 баллов)

$$6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 8 \cdot \frac{1}{3}$$

А) $\frac{1}{9}$; Б) -2 ; В) $7\frac{1}{8}$; Г) 5 ; Д) $-\frac{2}{3}$.

2. Для данного выражения укажите тождественное равное соотношение (10 баллов)

$$(a - 4)(a^2 + 4a + 16)$$

А) $a^2 - 64$; Б) $a^3 - 20a^2 + 4a - 64$; В) $a^3 - 64$; Г) $a^3 + 64$;
Д) $a^2 - 16a + 64$.

3. Укажите область определения функции (10 баллов)

$$y = \log_3(x + 9)$$

А) $(9; +\infty)$; Б) $(-9; +\infty)$; В) $[-9; +\infty)$; Г) $(0; 9)$; Д) $(-\infty; +\infty)$.

4. В течение недели два курьера вместе доставили 210 пакетов. Количество пакетов, доставленных первым и вторым курьерами за этот период, относятся как 3:7. Сколько пакетов доставил второй курьер? (10 баллов)

А) 21; Б) 30; В) 63; Г) 70; Д) 147.

5. Решением неравенства $(x + 4)(x - 7) > 3(x - 7)$ является (10 баллов)

- А) $(7; +\infty)$; Б) $(-1; 7)$; В) $(-1; 7) \cup (7; +\infty)$; Г) $(-1; +\infty)$;
Д) $(-\infty; -1) \cup (7; +\infty)$.

6. Объем конуса с площадью основания $25\pi \text{ см}^2$ и высотой 6 см равен (10 баллов)

- А) $100\pi \text{ см}^3$; Б) $35\pi \text{ см}^3$; В) $50\pi \text{ см}^3$; Г) $150\pi \text{ см}^3$; Д) $75\pi \text{ см}^3$.

Решить задачи № 7–10.

7. Функция $f(x)$ в точке $x_0 = 5$ имеет производную $f'(5) = -1$. Вычислите значение производной функции $g(x) = f(x) \cdot x$ в точке x_0 , если $f(5) = 3$. (10 баллов)

8. Решите уравнение $-3x^2 - 4x + 51 = (x + 9)^2$. (10 баллов)

9. Одна из сторон параллелограмма равна 12 см, другая сторона равна 5 см, а один из углов равен 45° . Найдите площадь параллелограмма, деленную на $\sqrt{2}$. (10 баллов)

10. Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 15. Найдите BC, если AC=24. (10 баллов)