



МЧС РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБОУ ВО Воронежский
институт ГПС МЧС России
генерал-майор внутренней службы

А.М. Гаврилов

20 16 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по математике**

для поступающих на очную и заочную формы обучения
по специальности 20.05.01 – «Пожарная безопасность» и по
направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность»
в 2017/18 учебном году

Рассмотрена и одобрена на заседании
Приемной комиссии института
Протокол № 21 от « 29 » сентября 2016г.

Воронеж 2016

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с примерными программами вступительных испытаний в образовательные учреждения высшего профессионального образования (высшие учебные заведения) разработанными Министерством образования и науки Российской Федерации, на основе обязательного минимума содержания среднего общего образования и примерных программ по общеобразовательным предметам.

В содержание программы входят основные разделы по дисциплинам, вынесенные на вступительные испытания; перечислены основные умения и навыки, которыми должен обладать экзаменуемый.

Цель программы - выявление уровня знаний, умений, навыков лиц, поступающих в ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. На базе перечисляемых в разделах программ дидактических единиц осуществляется подбор экзаменационных заданий.

Программа позволяет соотнести ранее приобретенные знания по дисциплинам конкретными требованиями, предъявляемыми при отборе кандидатов в высшие образовательные учреждения МЧС России.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Настоящая программа предназначена для абитуриентов, поступающих в ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России, составлена в соответствии со стандартом среднего (полного) общего образования с целью ознакомления с примерными заданиями к дополнительному вступительному экзамену по математике и состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий на письменном вступительном испытании.

Второй раздел представляет собой перечень теоретических вопросов. При подготовке к письменному вступительному испытанию целесообразно познакомиться с формулировками утверждений из этого раздела.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном вступительном испытании.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе.

Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающим, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

1.2. ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ.

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9.
3. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Проценты.
4. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Равенство и тождество. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.

10. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функций, наибольшее и наименьшее значение функции; периодичность, четность, нечетность.
12. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.
13. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, степенной $y=ax^n (n \in \mathbb{N})$, дробно-рациональной $y=k/x$, показательной $y=a^x$, $a>0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y=\sin x; y=\cos x; y=\operatorname{tg} x$), арифметического корня.
14. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
15. Квадратные уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
16. Неравенства. Свойства числовых неравенств.
17. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.
18. Система уравнений и неравенств. Решения системы.
19. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.
20. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
21. Преобразование тригонометрических выражений.
22. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.
23. Производные функций $y=\sin x; y=\cos x; y=\operatorname{tg} x; y=a^x; y=x^n (n \in \mathbb{N}); y=\ln x$.

Геометрия.

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы.
2. Окружность, круг. Параллельные прямые.
3. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.
4. Векторы. Операции над векторами.
5. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
6. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников.
7. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
8. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
9. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности.
10. Дуга окружности. Сектор.
11. Центральные и вписанные углы.
12. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
13. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
14. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

15. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
16. Параллельность прямой и плоскости.
17. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
18. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
19. Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
20. Формулы вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
21. Формулы площади поверхности и объема призмы.
22. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
23. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
24. Формулы площади поверхности и объема конуса.
25. Формулы объема шара.
26. Формулы площади сферы.

1.3. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Экзаменуемый должен уметь.

1. 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.
2. Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций.
4. 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.
5. решать уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
6. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
7. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
8. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.
9. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

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

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Вступительное испытание по математике в ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России проводится в письменной форме. Программа вступительного испытания формируется на основе примерных программ по общеобразовательным предметам среднего (полного) общего образования, утвержденных Министерством образования и науки России.

Подготовка экзаменационных материалов и проведение вступительных испытаний осуществляется экзаменационной комиссией по проведению вступительных испытаний.

Проверка работ всех поступающих осуществляется в обезличенном виде, в форме, исключающей установление авторства работы. Порядок шифровки устанавливается председателем экзаменационной комиссии.

За день до экзамена члены экзаменационной комиссии проводят для поступающих консультации по разъяснению структуры программ вступительных испытаний, процедуры их проведения, предъявляемых требований и критериев оценки.

Во время проведения вступительного испытания допуск в аудиторию, где проходит экзамен, разрешен начальнику Института, его заместителям, начальнику учебного отдела, председателю и другим членам экзаменационной комиссии, а так же иным лицам, с разрешения начальника Института или его заместителей.

Организацию допуска абитуриентов в аудитории для проведения вступительных испытаний, контроль за порядком в аудитории во время проведения вступительных испытаний и за соблюдением процедуры прохождения испытаний обеспечивают лица, уполномоченные приказом начальника Института.

Абитуриенты допускаются на экзамен при наличии у них документа удостоверяющего личность. Поступающим разрешено иметь при себе письменные принадлежности. Абитуриентам запрещается брать с собой мобильные телефоны, а так же другие технические средства и средства связи. Запрещается проносить с собой различную учебную и справочную литературу.

Каждый абитуриент получает отпечатанный вариант экзаменационной работы, содержащий десять заданий в первой части и пять заданий во второй части и бланк-анкету.

Бланк-анкета заполняется абитуриентами и служит для идентификации поступающего по его шифру. Анкета заполняется и сдается, только после этого абитуриенты приступают к выполнению задания. Время заполнения бланков-анкет во время экзамена не засчитывается.

Решать задания экзаменационной работы можно в любом порядке, сохраняя при этом исходную нумерацию заданий. Решение должно быть записано четко и объяснено с указанием использованных формул, теорем, свойств. На всех листах, содержащих решение экзаменационной работы, должен стоять штамп экзаменационной комиссии Института. Все листы бумаги, используемые поступающим в качестве черновиков, должны быть помечены словом «Черновик». Черновики экзаменационными комиссиями не проверяются. Не допускается проставление на черновиках любых пометок, раскрывающих авторство работы.

Поступающий может обратиться к членам приемной комиссии только в следующих случаях: с целью уточнения задания; с просьбой предоставить дополнительные листы бумаги для выполнения письменной экзаменационной работы или для черновиков. Все выдаваемые листы должны содержать штамп приемной комиссии института.

Во время проведения вступительного испытания не допускается общение поступающих друг с другом, самостоятельное пересаживание поступающих с одного места на другое, свободное перемещение поступающих по аудитории или зданию, в котором проводится вступительное испытание.

Выход из помещения, где проводится экзамен, может быть разрешен в случае особой необходимости. При этом абитуриент обязан сдать свою работу членам экзаменационной комиссии.

Наличие у абитуриента во время вступительного испытания запрещенных предметов, перечисленных выше, влечет за собой удаление поступающего с экзамена, о чем лица, уполномоченные на проведение соответствующего испытания, составляют акт по форме, установленной приемной комиссией. В данном случае работа не проверяется и поступающему выставляется низший балл (ноль баллов).

Абитуриенты, выполнившие работу, сдают ее членам экзаменационной комиссии. По истечении отведенного времени все работы сдаются, в том числе и незавершенные. Члены приемной комиссии должны за 15 минут до окончания истечения времени проведения вступительного испытания объявить об этом абитуриентам.

Абитуриенты, не явившиеся на вступительные испытания без уважительных причин, удаленные с экзамена или получившие неудовлетворительную оценку, выбывают из конкурса и не зачисляются в образовательное учреждение. Повторное прохождение вступительных испытаний запрещается. О невозможности явиться на испытания абитуриент должен сообщить в приемную комиссию до начала испытаний и (или) представить оправдательный документ не позднее трех дней после назначенного вступительного испытания. В этом случае абитуриенту предоставляется возможность проходить вступительные испытания в другие сроки по усмотрению приемной комиссии, но не позднее дня итогового заседания приемной комиссии.

Результаты экзамена объявляются на следующий день, после проведения вступительного испытания.

**Примерные задания
по математике**

Часть 1

Ответом на задания №1-№10 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать справа от задания.

Задание	Ответ
1. Вычислить $\sqrt[4]{64} \cdot \sqrt{\frac{27}{96}}$	
2. Найдите значение выражения $5\sin^2\alpha + 2\cos^2\alpha$, если $\cos\alpha = -0,1$	
3. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-9} = \frac{1}{32}$	
4. Найдите значение выражения $2^{3+\log_2 5}$	
5. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC боковая сторона AB равна 10, а $\cos\angle A = \frac{4}{5}$. Найдите высоту, проведенную к основанию.	
6. К графику функции $f(x) = 3x^2 + 5x - 15$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{1}{6}$ проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона касательной к оси Ox .	
7. Найдите наименьшее целое число, при котором выполняется неравенство $\log_{\sqrt{3}}(2x - 3) > 4$.	
8. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 2. Найдите объем параллелепипеда.	
9. Дана функция $y = 4\cos x - 5x + 6$. Найдите её наименьшее значение на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$.	
10. Моторная лодка прошла против течения реки 16 км и возвратилась назад, затратив на обратный путь на 40 минут меньше, чем на путь против течения. Скорость течения реки 2 км/ч. Найти скорость лодки в стоячей воде.	

Часть 2

Записать задание или номер задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

1. Решите систему уравнений.

$$\begin{cases} \frac{e^{x^2-5}}{e^y} = 1 \\ \sqrt{y-x} = 1 \end{cases}$$

2. Найдите количество решений уравнения $5\sin x - 2\sin^2 x = 0$, принадлежащих отрезку $[1;7]$.

3. Найдите экстремум функции

$$h(x) = e^{3x} - 3e^x + 2\sin^2 \frac{14\pi}{8}$$

4. Решите неравенство

$$2 \log_{\frac{1}{2}}(x-2) - \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - x - 2) \geq 1$$

5. В треугольнике со сторонами 7 см, 9 см и 14 см найдите длину медианы, проведенной к большей стороне.