

Экзамен по математике
(дополнительное вступительное испытание)

Дополнительное вступительное испытание по математике проводится в письменной форме в виде экзамена повышенной сложности. Кандидат отвечает на экзаменационный билет, содержащий задания в объеме программы среднего общего образования. Форма вступительного испытания – письменная.

Для успешной сдачи дополнительного вступительного испытания по математике кандидат по следующим разделам дисциплины должен:

1. Алгебра:

уметь выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;

находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;

пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить вычисления по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

2. Функции и графики:

уметь определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

строить графики изученных функций;

описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

3. Начала математического анализа:

уметь вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических задач, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

4. Уравнения и неравенства:

уметь решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

составлять уравнения и неравенства по условию задачи; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей.

5. Геометрия:

уметь распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

производить вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач.

Экзаменационная работа состоит из десяти заданий, требующих развернутого ответа.

Экзаменационная работа оценивается по 100-балльной шкале. При этом максимальная оценка за каждое задание составляет 10 баллов с шагом 2 балла:

10 баллов – показавшему при решении задания глубокие исчерпывающие знания учебного материала, давшему развернутый верный ответ;

8 баллов – показавшему знание основного учебного материала и допустившему одну негрубую ошибку или один недочет;

6 баллов – показавшему знание основного учебного материала и допустившему не более двух негрубых ошибок;

4 балла – показавшему знание основного учебного материала и допустившему одну грубую ошибку или более двух негрубых ошибок и недочетов;

2 балла – показавшему знание только части учебного материала, допустившему две и более грубых ошибки;

0 баллов выставляется кандидату, который не решил задание или не раскрыл в ответе значительную часть учебного материала.

Примечания:

К грубым ошибкам относятся: ошибки в используемых формулах, определениях и теоремах, знание которых предусмотрено программой; ошибки в геометрических построениях; ошибки в понимании условий задач; использование неравносильных преобразований уравнений и неравенств без дополнительных исследований.

К негрубым ошибкам относятся: арифметические ошибки и описки, не изменившие коренным образом условий задачи и не оказавшие существенного влияния на ход ее решения.

К недочетам относятся: небрежное оформление работы, отсутствие необходимых пояснений к проводимым аналитическим выкладкам, описка при перенесении решений с черновика на чистовик.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 4 астрономических часа (240 мин) без перерыва.

Демонстрационный вариант экзаменационной работы по математике:

1. Вычислить: $\left(\frac{(42 \cdot 3^{\frac{6}{7}} + 3,3 : 0,03) : \frac{1}{15}}{(3^{\frac{3}{4}} : 0,625 - 0,84 : 0,8) : 0,03} \right)^{-1}$

2. Упростить выражение $\left(\frac{3a}{1-3a} + \frac{2a}{3a+1} \right) : \frac{6a^2+10a}{1-6a+9a^2}$

3. Вычислить $2\cos 2\alpha$, если $\sin \alpha = -0,7$.

4. Решите уравнение и найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[0,4 ; 0,8]$:

$$\log_2^2(8x^2) - \log_4(2x) - 1 = 0$$

5. Решить уравнение: $\sqrt{x+6} - \sqrt{x+1} = \sqrt{2x-5}$

6. Решите неравенство $16^{x+\frac{1}{4}} - 41 \cdot 4^{x-1} + 9 \leq 0$

7. Найти наибольшее значение функции $y = (x+4)^2 \cdot (x+3) - 6$ на отрезке $[-5 ; -3,5]$.

8. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x^3 - y^3 = 7 \\ x^2y - xy^2 = 2 \end{cases}$$

9. В треугольнике ABC медиана AM перпендикулярна медиане BN . Найдите площадь треугольника ABC , если длина AM равна 3, а длина BN равна 4.

10. Объем правильной четырехугольной пирамиды равен V . Угол наклона его бокового ребра к плоскости основания равен α . Найти боковое ребро пирамиды.