

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Программа составлена на базе обязательного минимума содержания среднего общего образования и состоит из трех разделов. В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий.

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

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на экзамене.

Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно владения теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться абитуриентом, но при условии, что он способен их пояснить и доказать.

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.

Критерии оценки экзаменационных работ по математике

Экзаменационная работа по математике состоит из 8 заданий (очно-заочная и заочная форма обучения) или 10 заданий (очная форма обучения). Результаты выполнения экзаменационной работы оцениваются по 100-балльной системе. Максимальное количество баллов, выставляемых за экзаменационную работу – 100. Тестовые задания составляются таким образом, что в процессе их выполнения проверяются не только приемы применения основных теорем и правил, но и навыки практической работы с конкретными примерами и задачами. В соответствии с этим учитывается не только ответ, но и ход решения конкретного примера или задачи.

Задания № 1,2,3,5,6,8 (заочная форма обучения) – 12 баллов

Задания № 4, 7 (заочная форма обучения) – 14 баллов

Всего 100 баллов

Минимальное количество, допускающее к участию в конкурсе (очная и заочная формы обучения): 30 баллов.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В определенное расписанием время абитуриенты должны занять места в назначенной аудитории, для чего с собой необходимо иметь: паспорт, экзаменационный лист, 2 ручки (синие или черные). После размещения всех допущенных к вступительным испытаниям представитель экзаменационной комиссии объясняет правила оформления ответа и раздает листы с экзаменационными заданиями. С этого момента начинается отсчет времени. Продолжительность вступительных испытаний 2 часа (120 минут) - заочная форма обучения, 3 часа (180 мин.) - очная форма обучения. По окончании отведенного времени абитуриенты должны сдать листы ответа представителям экзаменационной комиссии и выйти из аудитории.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

З а д а н и е	Вариант ответа	З а д а н и е	Вариант ответа
<p>1. Произведение двух чисел равно 10, а их сумма составляет 70% от произведения.</p> <p>Найдите эти числа.</p>		<p>5. Результат вычисления выражения</p> $5^{\log_5 25} + 625^{\log_5 4}$	<p>1) 9</p> <p>2) 16</p> <p>3) 25</p> <p>4) 43</p>
<p>2. Решение уравнения</p> $\sqrt{x+5} - \sqrt{x-3} = 2$	<p>1) 2</p> <p>2) 3</p> <p>3) 4</p> <p>4) 6</p>	<p>6. Наименьшее решение уравнения</p> $\cos 2x = -1 + 4 \cos x$	<p>1) $-\pi/3$</p> <p>2) $-\pi/2$</p> <p>3) $\pi/3$</p> <p>4) $\pi/2$</p>
<p>3. Наименьшее решение, удовлетворяющее неравенству</p> $(0, 1)^{5x-8-x^2} \leq 100$	<p>1) 1</p> <p>2) 2</p> <p>3) 3</p> <p>4) 4</p>	<p>7. В возрастающей геометрической прогрессии</p> $b_2 - b_1 = 18, \quad b_4 - b_3 = 162$ <p>Тогда b_3 равен...</p>	<p>1) 79</p> <p>2) 80</p> <p>3) 81</p> <p>4) 82</p>
<p>4. Наибольшее целое решение, удовлетворяющее неравенству</p> $\log_{0.2}(4-x) \geq \log_{0.2} 2 - \log_{0.2}(x-1)$ <p>равно...</p>	<p>1) 1</p> <p>2) 2</p> <p>3) 3</p> <p>4) 4</p>	<p>8. Угол при вершине ромба составляет 30°.</p> <p>Его площадь равна 8.</p> <p>Тогда периметр ромба равен...</p>	<p>1) 8</p> <p>2) 16</p> <p>3) 20</p> <p>4) 34</p>

Примечание: в бланке ответов укажите номер правильного ответа.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Арифметика, Алгебра и начала анализа

- Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
- Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
- Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
- Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.
- Изображение чисел на координатной оси. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
- Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
- Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
- Логарифмы, их свойства.
- Одночлен и многочлен.
- Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
- Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция, обратная данной.
- График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность и нечетность.
- **Определение и основные свойства функции: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, степенной $y=ax^a$ ($a \in R$), $y=k/x$, показательной $y=a^x$, $a > 0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=\operatorname{tg} x$).**
- Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
- Формула корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
- Неравенства. Решение неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.
- Свойства числовых неравенств.
- Система уравнений и неравенств. Решение системы.
- Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.
- Формулы приведения.
- Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
- Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
- Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.
- Преобразование в произведение сумм $\sin(a)+\sin(B)$; $\cos(a)+\cos(B)$ и произведений $\sin(a)\cos(B)$; $\sin(a)\sin(B)$; $\cos(a)\cos(B)$ в суммы.
- Решение уравнений вида $\sin(x)=a$, $\cos(x)=a$, $\operatorname{tg}(x)=a$.

Геометрия

- Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые, признаки параллельности прямых.
- Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
- Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
- Свойства равнобедренного треугольника.
- Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
- Признаки равенства и подобия треугольников.
- Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка и от сторон угла.
- Окружность, описанная около треугольника и вписанная в треугольник.
- Теорема Пифагора.
- Теоремы синусов и косинусов.

- Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
- Признаки параллелограмма.
- Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
- Измерение угла, вписанного в окружность, и центрального угла.
- Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
- Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
- Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
- Векторы. Операции над векторами.
- Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
- Параллельность прямой и плоскости.
- Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
- Двухгранные углы. Линейный угол двухгранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
- Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамида. 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 объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара.
- Формулы площади поверхности пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, сферы.

Основные формулы и теоремы

Алгебра и начала анализа

Свойства функции $y = kx + b$ и ее график.

Свойства функции $y = k/x$ и ее график.

Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график.

Свойства корней квадратного трехчлена на линейные множители. Свойства числовых неравенств.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ и их графики.

Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.

Определение и свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и ее график.

Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная суммы двух функций.

Геометрия

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма, его свойства.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и ее свойства.

Величина угла, вписанного в окружность.

Признаки подобия треугольника.

Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Признак параллельности прямой и плоскости.
Признак параллельности плоскостей.
Теорема перпендикулярности прямой и плоскости.
Перпендикулярность двух плоскостей.
Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.
Теорема о трех перпендикулярах.

Абитуриент должен уметь:

- Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты 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 на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.
- Выполнять операции над векторами и пользоваться свойствами этих операций.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгебра и начала анализа: В 2 ч.: Ч. 1: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. Мордкович А. Г. - Мнемозина, 2008.
2. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 кл. Алимов Ш.А. и др. - М.: Просвещение, 2007.
3. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 кл. Колмогоров А.Н. – М.: Просвещение, 2008.
4. Алгебра 9 класс. Учебник для 9 кл. Алимов. – М.: Просвещение, 2006.
5. Сборник конкурсных задач по математике (для поступающих в вузы)./В.М.Говоров, П.Т.Дыбов, Н.В.Мирошин, С.Ф.Смирнова - М., 2003.
6. Сборник задач по математике (для поступающих в вузы) /А.А.Рывкин, Е.Б.Ваховский, - М., 2003.
7. Математика: Учебное пособие для абитуриентов /Г.Г.Хамов, Т.А.Свенцицкая, Л.Н.Тимофеева – С-Пб., Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2008.