

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ИНСТИТУТ ЗАКОНОВЕДЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ВПА**

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета АНО ВО ИЗУ ВПА.  
Протокол №1 от 14 сентября 2016 г.

Председатель Ученого совета



И.Б.Богородицкий

**ПРОГРАММА**

проведения вступительного испытания  
по общеобразовательному предмету «Математика»

Тула - 2016

Программа для проведения вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Математика» для абитуриентов, поступающих на обучение по направлениям 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.03 «Управление персоналом» подготовлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Составитель программы: Рождественский К.Н., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий и профессионально-прикладной подготовки Института законовещения и управления ВПА.

Настоящая программа обсуждена и одобрена:

- на заседании кафедры ИТ и ППД

26. 08.2016 г. Протокол № 1

- на заседании Учебно-методического совета Института

29. 08.2016 г. Протокол № 1

## ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Программа вступительного экзамена по математике разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 октября 2015 г. N 1147. При формировании программы ИЗУ ВПА руководствуется следующим: вступительные испытания профильной направленности формируются на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом соответствия уровня сложности испытания уровню сложности ЕГЭ по математике.

Настоящая программа состоит из трёх разделов. В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий на письменном экзамене. Во втором разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего. Методика проведения вступительного испытания и система оценки знаний приведены в третьем разделе. Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Абитуриент может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе.

### I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОГРАММЫ

#### Алгебра

1.1 Числа, корни и степени: целые числа, степень с натуральным показателем, дроби, проценты, рациональные числа, степень с целым показателем, корень степени  $n > 1$  и его свойства, степень с рациональным показателем и её свойства, свойства степени с действительным показателем;

1.2 Основы тригонометрии: синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла, радианная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс числа, основные тригонометрические тождества, формулы приведения, синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов, синус и косинус двойного угла;

1.3 Логарифмы: логарифм числа, логарифм произведения, частного, степени, десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ ;

1.4 Преобразования выражений: преобразования выражений, включающих арифметические операции, преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень, преобразования выражений, включающих корни натуральной степени, преобразования тригонометрических выра-

жений, преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования, модуль (абсолютная величина) числа;

## 2 Уравнения и неравенства

2.1 Уравнения: квадратные уравнения, рациональные уравнения, иррациональные уравнения, тригонометрические уравнения, показательные уравнения, логарифмические уравнения, равносильность уравнений, систем уравнений, простейшие системы уравнений с двумя неизвестными, основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных, использование свойств и графиков функций при решении уравнений, изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем, применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, интерпретация результата, учёт реальных ограничений;

2.2 Неравенства: квадратные неравенства, рациональные неравенства, показательные неравенства, логарифмические неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств с одной переменной, равносильность неравенств, систем неравенств, использование свойств и графиков функций при решении неравенств, метод интервалов, изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем;

## 3 Функции

3.1 Определение и график функции: функция, область определения функции, множество значений функции, график функции, примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях, обратная функция, график обратной функции, преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат;

3.2 Элементарное исследование функций: монотонность функции, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, точки экстремума (локального максимума и минимума) функции, наибольшее и наименьшее значения функции;

3.3 Основные элементарные функции: линейная функция, её график, функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график, квадратичная функция, её график, степенная функция с натуральным показателем, её график, тригонометрические функции, их графики, показательная функция, её график, логарифмическая функция, её график;

## 4 Начала математического анализа

4.1 Производная: понятие о производной функции, геометрический смысл производной, физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком, уравнение касательной к графику функции, производные суммы, разности, произведения, частного, производные основных элементарных функций;

4.2 Исследование функций: применение производной к исследованию функций и построению графиков; примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

4.3 Первообразная и интеграл: первообразные элементарных функций, примеры применения интеграла в физике и геометрии;

## 5 Геометрия

5.1 Планиметрия: треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, окружность и круг, окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника, многоугольник, сумма углов выпуклого многоугольника, правильные многоугольники, вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника;

5.2 Прямые и плоскости в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых; параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах; перпендикулярность плоскостей признаки и свойства;

5.3 Многогранники: призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма, параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде, пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида, сечения куба, призмы, пирамиды, представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр);

5.4 Тела и поверхности вращения: цилиндр, основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка; конус, основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка; шар и сфера, их сечения;

5.5 Измерение геометрических величин: величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника, площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора, площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;

5.6 Координаты и векторы: координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве; вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число, коллинеарные векторы; координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами;

## 6 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

6.1 Элементы комбинаторики: поочередный и одновременный выбор, формулы числа сочетаний и перестановок, бином Ньютона;

6.2 Элементы теории вероятностей: вероятности событий, примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

## II. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩЕМУ

На вступительном испытании по математике поступающий должен уметь:

- выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения;
- сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора);
- решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
- изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур;
- применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;
- пользоваться свойствами чисел, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

## III. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА И СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

1. Экзамен проводится в тестовой форме.
2. Экзаменационный билет содержит 30 заданий (задач), соответствующие содержанию тем программы (п. 1).
3. Продолжительность вступительного экзамена по математике составляет 180 минут.
4. Абитуриентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительной техники, за исключением случаев, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.
5. Предварительные расчёты, вычисления, промежуточные выкладки и другая черновая работа, а также чистовое оформление решений экзаменационных задач производятся только на вкладышах экзаменационных бланков ву-

за установленного образца, выдаваемых каждому абитуриенту вместе с титульным листом после того, как он займёт посадочное место в аудитории, где проводится испытание.

6. При заполнении титульного листа и написании экзаменационной работы абитуриенты могут использовать только синие, фиолетовые, чёрные чернила или пасты.

7. Вопросы для ответов представлены на специальном бланке экзаменационного билета. Ответы размещаются только в специально отведенном на бланке месте.

8. По окончании выполнения задания экзаменационная работа сдается членам приёмной комиссии.

Оценка за письменную работу абитуриента проставляется по 100-балльной шкале в зависимости от правильности и полноты ответа.

Правильно решённой считается задача, решение которой совпадает с правильным числовым или иным ответом.

#### Критерии оценивания результатов ответа

Количество баллов	Оценка
100-80	Отлично
79-50	Хорошо
49-27	Удовлетворительно
26-0	Неудовлетворительно

Лица, получившие на вступительном экзамене по математике результат ниже установленного минимального количества баллов (27 баллов), подтверждающий неудовлетворительное прохождение вступительного экзамена, к дальнейшим экзаменам не допускаются и выбывают из конкурса.

#### IV. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Для подготовки к экзамену рекомендуется литература из Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации).

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень). Издательство «Просвещение». [www.prosv.ru/umk/10-11](http://www.prosv.ru/umk/10-11).
2. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). Издательство «Просвещение». [www.prosv.ru/umk/10-11](http://www.prosv.ru/umk/10-11).
3. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень). Издательство «Просвещение». [www.prosv.ru/umk/10-11](http://www.prosv.ru/umk/10-11).
4. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). Образовательно-издательский центр «Академия». <http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4970/55649/>.
5. Бутузов В.Ф., Прасолов В.В. /Под ред. Садовниченко В.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень). Издательство «Просвещение». [www.prosv.ru/umk/10-11](http://www.prosv.ru/umk/10-11)
6. Козлов В.В., Никитин А.А., Белоносков В.С. и др./Под ред. Козлова В.В. и Никитина А.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый и углубленный уровни). Русское слово. <http://xn----dtbhtphdbkkaet.xn--p1ai/shop/catalog/knigi/452/1168/>
7. Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). Издательство «Просвещение». [www.prosv.ru/umk/10-11](http://www.prosv.ru/umk/10-11).
8. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углубленный уровни) в 2 ч. ИОЦ «Мнемозина». <http://www.mnemosina.ru/work/catalog/2738/4637/4639>
9. Мордкович А.Г., Смирнова И.М. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс (базовый уровень). ИОЦ «Мнемозина» <http://www.mnemosina.ru/work/catalog/2738/4637/4638/4655>



10. Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень). ДРОФА. <http://www.drofa.ru/75/>
11. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). Издательство «Просвещение». [www.prosv.ru/umk/10-11](http://www.prosv.ru/umk/10-11)
12. Смирнова И.М. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс (базовый уровень). ИОЦ «Мнемозина». <http://www.mnemozina.ru/work/catalog/2738/4637/4638/4641>.
13. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс (базовый и углубленный уровни). ИОЦ «Мнемозина». <http://www.mnemozina.ru/work/catalog/2738/4637/4639>
14. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс (базовый и углубленный уровни). ИОЦ «Мнемозина». <http://www.mnemozina.ru/work/catalog/2738/4637/4639>
15. Шарыгин И.Ф. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый уровень). ДРОФА. <http://www.drofa.ru/76/>.

## V. ДЕМО-ВАРИАНТ

- Найдите произведение суммы и разности двух чисел 27 и 22  
A) 315 B) 235 C) 250 D) 255 E) 245
- На начало года в школе было 650 учащихся. За год число учеников в школе выросло на 4%. На конец года в школе стало:  
A) 676 B) 813 C) 800 D) 700 E) 910
- Выразите  $h$  из формулы  $v = \frac{Sh}{3}$   
A)  $h = v - \frac{S}{3}$  B)  $h = 3v - S$  C)  $h = S - 3v$  D)  $h = \frac{S}{3v}$  E)  $h = \frac{3v}{S}$
- Упростите выражение:  $\frac{1 - \sin^2 x}{\cos^2 x}$   
A) 1 B)  $\text{tg}^4 x$  C)  $-1 - 2\text{tg}^2 x$  D)  $-1$  E)  $\text{tg}^2 x$
- Упрости выражение:  $\frac{(x^{16} : x^8)^2}{x^4 \cdot x^2}$   
A)  $\frac{1}{x^4}$  B)  $x^{10}$  C)  $x^4$  D)  $x^8$  E)  $\frac{1}{x^2}$
- Решите уравнение:  $3x - 4 = 7x + 6$   
A) 2,5 B) -2,5 C) -0,2 D) 0,4 E) 0,2
- Сумма длин катетов прямоугольного треугольника 14 см, а площадь треугольника  $24 \text{ см}^2$ . Найдите длины катетов  
A) 7 и 7 см B) 5 и 9 см C) 4 и 10 см D) 6 и 8 см E) 11 и 3 см
- Найдите знаменатель геометрической прогрессии, если  $b_2 = 27$ ,  $b_4 = 3$   
A)  $q = \pm \frac{1}{3}$  B)  $q = \pm \frac{1}{6}$  C)  $q = \pm \frac{1}{5}$  D)  $q = \pm \frac{1}{2}$  E)  $q = \pm \frac{1}{9}$
- Найдите множество значений функции  $y = |x + 5| + 7$   
A)  $[7; 12]$  B)  $[7; +\infty)$  C)  $[5; 7]$  D)  $[12; +\infty)$  E)  $(-\infty; 12]$
- Какая из функций является четной?  
A)  $y = \sqrt[3]{x^2} + x^3$  B)  $y = \sqrt[3]{x^2} + x^7$  C)  $y = \sqrt[3]{x^2} + x^2$  D)  $y = \sqrt[3]{x^2} + x^5$  E)  $y = \sqrt[3]{x^2} + x$
- Дана функция  $f(x) = \frac{x^2}{2x-1}$ . Найдите  $f'(x)$   
A)  $\frac{2x^2 - 2x}{(2x-1)^2}$  B)  $\frac{2x-1}{(2x-1)^2}$  C)  $\frac{2x^2}{(2x-1)^2}$  D)  $x-1$  E)  $\frac{2x}{(2x-1)^2}$
- Найдите производную функции  $f(x) = \cos x + \sin x + \pi$   
A)  $\sin x + \cos x$  B)  $\sin x - \cos x$  C)  $\cos x - \sin x$  D)  $\text{tg} x + 1$  E)  $\text{tg} x$
- Диагонали ромба равны 24 и 70. Найдите сторону ромба  
A) 45 B) 35 C) 44 D) 42 E) 37
- Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$  и равна 8 см. Найдите площадь осевого сечения конуса  
A)  $4\sqrt{3} \text{ см}^2$  B)  $12\sqrt{3} \text{ см}^2$  C)  $8\sqrt{3} \text{ см}^2$  D)  $16\sqrt{3} \text{ см}^2$  E)  $8 \text{ см}^2$
- Решите уравнение:  $\cos 5x \cos x = \cos 4x$   
A)  $\frac{\pi}{12}(2n+1), n \in Z$  B)  $\frac{\pi}{5}k, k \in Z$  C)  $\frac{\pi}{3}(k+1), k \in Z$  D)  $\frac{\pi}{5}(2k+1), k \in Z$

- Е)  $\frac{\pi}{2}(4n+1), n \in Z$
16. Сколько целых чисел удовлетворяет неравенству  $|x - 2,675| + |x - 4,227| \leq 2,9$   
 А) 0    В) 3    С) 4    D) 2    Е) 1
17. Упростите:  $\frac{\sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos 5\alpha + \cos 3\alpha}$   
 А)  $-\operatorname{ctg} \alpha$     В)  $-\operatorname{tg} 4\alpha$     С)  $\operatorname{tg} \alpha$     D)  $\operatorname{tg} 4\alpha$     Е)  $\operatorname{ctg} \alpha$
18. Упростите выражение:  $\left(\frac{\sqrt{a}}{2} - \frac{1}{2\sqrt{a}}\right)^2 \cdot \left(\frac{\sqrt{a}-1}{\sqrt{a}+1} - \frac{\sqrt{a}+1}{\sqrt{a}-1}\right)$   
 А)  $\frac{a-1}{\sqrt{a}}$     В)  $1-\sqrt{a}$     С)  $\sqrt{a}-1$     D)  $\frac{1-a}{\sqrt{a}}$     Е)  $\frac{(a+1)^2}{a}$
19. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{16-x^3} = 4-x$   
 А) 4    В) 2    С) 1    D) 5    Е) 6
20. Решите систему неравенств:  $\begin{cases} \frac{2-x}{x+1} \geq 1 \\ \frac{2-x}{x+1} \leq 2 \end{cases}$   
 А)  $(-1; 0)$  В)  $(-1; 0]$     С)  $(0; \frac{1}{2}]$     D)  $(-1; \frac{1}{2}]$     Е)  $[0; \frac{1}{2}]$
21. Пусть производная функции  $f(x)$  имеет вид  $f'(x) = x(1-x)(x^2 - 7x + 10)$ .  
 Найдите суммарную длину промежутков возрастания функции  $f(x)$ .  
 А) 3    В) 5    С) 2    D) 4    Е) 6
22. Найдите первообразную функции  $f(x) = \cos x + \cos(-x)$   
 А)  $2\sin x + C$     В)  $-2\sin x + C$     С)  $C$     D)  $-2\cos x + C$     Е)  $x + C$
23. В треугольниках  $ABD$  и  $ADC$  имеем:  $AB = AC, BD = DC, \angle BAC = 60^\circ$ .  
 Вычислить угол  $DAC$   
 А)  $45^\circ$     В)  $25^\circ$     С)  $30^\circ$     D)  $35^\circ$     Е)  $40^\circ$
24. Найти площадь четырехугольника, ограниченного прямыми  $5x - \frac{y}{2} = 10,$   
 $5x - \frac{y}{2} = 5$  и осями координат  
 А) 35    В) 10    С) 15    D) 30    Е) 20
25. Решите неравенство:  $5 \cdot 0,2^{\lg x} > 0,2^{2 \lg 2}$   
 А)  $(-\infty; 0)$     В)  $(10; 40)$     С)  $(-\infty; 40)$     D)  $(0; \infty)$     Е)  $(0; 40)$
26. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} \frac{3}{x} - \frac{4}{y} = 1 \\ \frac{2}{x} + \frac{5}{y} = 4,5 \end{cases}$   
 А)  $(4; 5)$     В)  $(-2; -3)$     С)  $(3; 4)$     D)  $(1; 2)$     Е)  $(2; 3)$
27. При каких значениях  $a$  система уравнений имеет единственное решение.  
 $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ x - y = a \end{cases}$   
 А)  $a \in \{0; 4\}$     В)  $a = \pm\sqrt{2}$     С)  $a \in \{0; \sqrt{2}\}$     D)  $a$  – любое число  
 Е)  $a \in \{0; 2\}$

28. В четырехугольник ABCD вписана окружность. Известно, что  $AB = 15$  см,  $BC = 21$  см,  $CD = 18$  см. Какое из следующих утверждений верно?  
 А) Длина стороны AD равна 12 см    В) Сторона AD короче CD, но длиннее AB    С) Сторона AD длиннее CD    D) Сторона AD короче BC, но длиннее CD    Е) Длина стороны AD равна 14 см
29. В трапеции основания равны 5 и 15, а диагонали 12 и 16. Найдите площадь трапеции  
 А) 96    В) 72    С) 84    D) 120    Е) 108
30. Около правильной треугольной пирамиды со стороной основания 9 см и высотой 10 см описан шар. Найдите радиус шара  
 А) 6,4 см    В) 5,6 см    С) 6,35 см    D) 6 см    Е) 7,25 см

Ответы: E A E A B B D A B C A C E D B D C D B E D A C C E D B A A C