

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математика в социально-экономических науках»**

Порядок проведения

вступительного испытания по математике

Продолжительность вступительного испытания по математике составляет 4 часа.

Критерии оценивания по математике

№ вопроса	Количество баллов за правильный ответ
1.	5
2.	5
3.	10
4.	10
5.	10
6.	10
7.	10
8.	10
9.	15
10.	15

Максимальное количество баллов, которое может получить абитуриент, составляет 100 баллов.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

На экзамене по математике поступающий должен показать:

- четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой, умение доказывать эти теоремы;
- умение точно и сжато выражать математическую мысль в письменном изложении, использовать соответствующую символику;
- уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

Программа состоит из трех разделов.

Первый из них представляет собой перечень основных математических понятий и фактов, которыми должен владеть поступающий, уметь правильно их использовать при решении задач.

Во втором разделе указаны теоремы, которыми должен уметь пользоваться экзаменуемый.

В третьем разделе перечислены основные математические умения и навыки, которыми должен владеть экзаменуемый.

1. ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (\mathbb{N}). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное.

2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

3. Целые числа (\mathbb{Z}). Рациональные числа (\mathbb{Q}), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.

4. Действительные числа (\mathbb{R}), их представление в виде десятичных дробей.

5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

6. Числовые выражения. 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. Функция, обратная данной.

12. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

13. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

14. Определение и основные свойства функций:

- линейной $y = ax + b$;

- квадратичной $y = ax^2 + bx + c$;
- степенной $y = ax^n$ ($n \in \mathbb{N}$), $y = \frac{a}{x}$;
- показательной $y = a^x$, $a > 0$;
- логарифмической $y = \log_a x$;
- тригонометрических функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$,
 $y = \operatorname{ctg} x$;
- арифметического корня $y = \sqrt[n]{x}$ ($n \in \mathbb{N}$);
- функции $y = |x|$.

15. Понятие сложной функции.

16. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

17. Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

18. Система уравнений и неравенств. Решения системы. Модель межотраслевого баланса.

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 в произведение сумм $\sin \alpha + \sin \beta$; $\cos \alpha + \cos \beta$.

22. Определение производной. Ее физический и экономический смысл.

23. Производная функций $y = \sin x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$); $y = a^x$.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

3. Вектора. Операции над векторами.

4. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

5. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника

6. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат,

трапеция.

7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

8. Центральные и вписанные углы.

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

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

11. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

12. Плоскость Параллельные и пересекающиеся плоскости.

13. Параллельность прямой и плоскости.

14. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

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

16. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамида. Параллелепипеды, их виды.

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

18. Формула объема параллелепипеда.

19. Формулы площади поверхности и объема призмы.

20. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.

21. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.

22. Формулы площади поверхности и объема конуса.

23. Формулы объема шара и его частей.

24. Формулы площади сфера.

Элементы комбинаторики

1. Основные понятия комбинаторики.

2. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

3. Решение задач на перебор вариантов.

4. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.

Элементы теории вероятностей

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.

2. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ТЕОРЕМЫ

Алгебра и начала анализа

1. Свойства функции $y = ax + b$ и ее график.
2. Свойства функции $y = k/x$ и ее график.
3. Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график.
4. Свойства функции $y = a^x$ и ее график.
5. Свойства функции $y = \log_a x$ и ее график.
6. Формула корней квадратного уравнения.
7. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Теорема Виета (прямая и обратная).

8. Свойства числовых неравенств.
9. Логарифм произведения, степени, частного.
10. Определение и свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ и их графики.
11. Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.
12. Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
13. Формулы приведения.
14. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
15. Тригонометрические функции двойного аргумента.

Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
5. Признаки параллелограмма.
6. Окружность, описанная около треугольника.
7. Окружность, вписанная в треугольник.
8. Касательная к окружности и ее свойство.
9. Измерение угла, вписанного в окружность.
10. Признаки подобия треугольников.
11. Теорема Пифагора.
12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
13. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

14. Признак параллельности прямой и плоскости.
15. Признак параллельности плоскостей.
16. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Перпендикулярность двух плоскостей.

Элементы комбинаторики

1. Формулы для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.
2. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементы теории вероятностей

1. Классическое определение вероятности, свойства вероятности.
2. Теоремы о сумме вероятностей.

3. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Экзаменуемый должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа, результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для производства 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 и тригонометрической 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. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении

геометрических задач.

8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

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

10. Проводить простейшие исследования существования решений уравнений и неравенств в зависимости от параметров.

11. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул.

12. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

13. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ, РЕШИВ ЗАДАЧИ

1. Вычислить $\frac{7-4\sqrt{3}}{\sqrt[3]{26-15\sqrt{3}}} + \sqrt{3} - 2$. (ответ 0)

2. Вычислить $\sin^4\alpha + \cos^4\alpha$, если $\sin \alpha - \cos \alpha = 1/2$. (ответ 23/32)

3. Доказать $\sin 84^\circ \sin 24^\circ \sin 48^\circ \sin 12^\circ = 1/16$.

4. Вычислить $\operatorname{tg}\left(\frac{1}{2}\arccos\frac{3}{5} - 2\operatorname{arctg}(-2)\right)$. (ответ 11/2)

5. Решить уравнение $\frac{1}{x} + x + x^2 + \dots + x^n + \dots = \frac{7}{2}$, $|x| < 1$. (ответ 1/3; 2/3)

6. Решить уравнение $x^2 - 4x - 6 = \sqrt{2x^2 - 8x + 12}$. (ответ 6 и -2)

7. Решить уравнение $x^{\lg x} = 1000 x^2$. (ответ 0,1; 1000)

8. Решить уравнение $2\log_9^2 x = \log_3 x \cdot \log_3(\sqrt{2x+1} - 1)$. (ответ 1; 4)

9. Решить уравнение $2^{x-1} + 2^{x-4} + 2^{x-2} = 6,5 + 3,25 + 1,625 + \dots$ (ответ 4)

10. Решить уравнение $\sin 2x \sin 6x \cos 4x + 1/4 \cos 12x = 0$. (ответ $\pi/8(2k + 1)$; $\pi/12(6k \pm 1)$)

11. Решить уравнение $2^{\sin^2 x} + 4 \cdot 2^{\cos^2 x} = 6$. (ответ $\pi/2(2k + 1)$)

12. Решить неравенство $\log_x \log_2(4^x - 12) \leq 1$. (ответ $\log_4 13$; 2)

13. Найти область определения функции $y = \sqrt{-\frac{\log_{0,3}(x-1)}{\sqrt{-x^2 + 2x + 8}}}$. (ответ [2;

4))

14. Найти область определения функции $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{4}}\left(\frac{x}{x+1}\right)^2 - 1}$. (ответ

$[-1/3; 0) \cup (0; 1]$)

15. Цену товара сперва снизили на 20%, затем новую цену снизили еще на 15%, и наконец произвели снижение еще на 10%. На сколько процентов снизили первоначальную цену товара. (ответ 38,8 %)

16. Показать, что касательные, проведенные к графику функции $y = \frac{x-4}{x-2}$ в точках его пересечения с осями координат, параллельны.

17. Найти все значения R , при которых все решения неравенства $4x^2 - (3R + 1)x - R - 2 \leq 0$ являются решениями неравенства $x^2 - x - 2 < 0$. (ответ $R \in (-3/2; 12/7)$)

18. Построить графики функций: $y = \left| \frac{2\operatorname{tg}x}{1 - \operatorname{tg}^2x} \right|$, $y = 2^{|\log_{0,5} x|}$, $y = \frac{|x+1|}{x-1} \sin |x|$.

19. Дан правильный тетраэдр с ребром a . Найти его поверхность, объем, расстояние между противоположными ребрами, радиус вписанного и описанного шара. (ответ $a^2\sqrt{3}$, $\frac{a^3\sqrt{2}}{12}$, $\frac{a\sqrt{2}}{2}$, $\frac{a\sqrt{6}}{4}$, $\frac{a\sqrt{6}}{12}$)

20. Для ремонта квартиры требуется 48 рулонов обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 5 рулонов?

1) 9 2) 10 3) 11 4) 12

21. Стоимость шкафа возросла с 20500 рублей до 23780 рублей. Определить на сколько процентов подорожал шкаф.

1) 15% 2) 16% 3) 17% 4) 18% 5)

22. Денежный вклад в банк за год увеличивается на 11 %. Вкладчик внес в банк 7000 рублей. В конце первого года он решил увеличить сумму вклада и продлить срок действия договора еще на год, чтобы в конце второго

года иметь на счету не менее 10000 рублей. Какую наименьшую сумму необходимо дополнительно положить на счет по окончании первого года, чтобы при той же процентной ставке (11 %) реализовать этот план? (Ответ округлите до целых.)

23. 31 декабря 2016 года Валерий взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Валерий переводит очередной транш. Валерий выплатил кредит за два транша, переводя в первый раз 660 тыс рублей, во второй — 484 тыс. рублей. Под какой процент банк выдал кредит Валерию?

24 В научно-практической конференции участвовали 3 студента факультета психологии и педагогики КИУ, 3 студента юридического факультета и 6 – экономического факультета. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что десятым окажется доклад студента экономического факультета.

- а) 0,75;
- б) 0,5;
- в) 0,6;
- г) 0,3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Ячменёв Л.Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ: учеб. пособие / Л.Т. Ячменёв. – 2-е изд., доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 336 с.
2. Кремер Н.Ш. Математика для поступающих в экономические и другие вузы. Подготовка к Единому государственному экзамену и вступительным испытаниям: учеб. пособие / Н.Ш. Кремер, О.Г. Константинова, М.Н. Фридман. – 8-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2018. – 695 с.

3. Математика: международная олимпиада молодёжи / авт.-сост. В.Л. Шагин. – М. : Вита-Пресс, 2019. – 72 с. : ил.
4. Сердюков В.А. ЕГЭ для родителей абитуриентов (математика, физика, информатика) / В.А. Сердюков. – М. : ИТК «Дашков и К°», 2019. – 149 с.
5. ЕГЭ 2017. Математика. Профильный уровень. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2 / И.В.Яценко и др.; под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО, 2020. – 215 с.