

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор института  
фундаментальных наук



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,**  
проводимых КемГУ самостоятельно, для поступающих по программам  
бакалавриата и специалитета на базе среднего профессионального  
образования в 2024 году по Алгебре, геометрии и началам математического  
анализа в 2024 году

**КЕМЕРОВО 2023**

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Целью вступительных испытаний** является определение теоретической и практической подготовленности поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования по специальностям:

12.02.03 Радиоэлектронные приборные устройства (приказ Минобрнауки России от 28 июля 2014 г. № 816), 18.02.06 Химическая технология органических веществ, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. N 436, 18.02.09 Переработка нефти и газа (приказ Минобрнауки России от 23.03.2014 № 1089), 19.02.01 Биохимическое производство (приказ Минобрнауки России от 22.04.2014 № 371).

## 2. РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1. Вступительное испытание проводится в письменной форме в виде тестирования.
2. Тест включает 25 заданий: с выборочной формой ответа; с записью ответа в целочисленном виде или десятичной дробью; с полным решением.
3. Время, отведенное для выполнения заданий теста: 180 мин.
4. Во время вступительных испытаний запрещается пользоваться учебниками, конспектами, др. литературой, а также техническими средствами связи.
5. Результаты оцениваются по 100-балльной шкале. Максимально возможное количество баллов за выполненный тест: 100. Задания оцениваются следующим образом (задания различного уровня сложности)

№ задания	1-15	16-20	21-25	Общая сумма
Количество баллов	3	5	6	<b>100</b>

6. Если при выполнении теста абитуриент набрал менее 39 баллов, абитуриент не преодолел порог и к зачислению не допускается.

7. Апелляция по вступительным испытаниям проводится на следующий день после опубликования результатов.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ТЕСТИРОВАНИЯ**

В программу вступительных испытаний по Математике: алгебра, геометрия и математический анализ включены следующие разделы:

- Алгебра;
- Математический анализ;
- Геометрия.

В программе представлены основные теоретические вопросы, которыми должен владеть поступающий; образцы заданий; учебная и учебно-методическая литература по теоретическим и практическим разделам.

В первом разделе перечислены основные математические понятия и факты, которыми должен владеть поступающий на тестировании.

Во втором разделе указаны требования к поступающему.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют дисциплине Математике: алгебра, геометрия и математический анализ для выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования. Абитуриент может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и знания курса Математика. Объекты и факты, не изучаемые в образовательных учреждениях среднего профессионального образования, также могут использоваться абитуриентом, но при условии, что он способен их пояснить и доказывать.

#### **3.1. Основные математические понятия и факты**

##### *Алгебра*

Натуральные числа (N). Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), Действительные числа (R).

Числовые выражения. Выражения с переменными.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Уравнение. Неравенства.

Система уравнений и неравенств. Решение систем.

##### *Математический анализ*

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

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

Определение и основные свойства функций.

Последовательности: Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Определение производной, физический и геометрический смысл.

Производная функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  $y = a^x, a > 0$ ,  $y = x^n$ ,  $y = \ln x$ .

Приложение производной к исследованию функций. Необходимое условие возрастания (убывания) функции на промежутке. 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.

Понятие определенного интеграла. Приложение интегралов в геометрии.

Комплексные числа, действия с комплексными числами, преобразования, уравнения.

### ***Геометрия***

Прямоугольная система координат. Прямая, уравнение прямой.

Окружность, круг.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии.

Векторы. Операции над векторами.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Перпендикулярность двух плоскостей.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар.

### **3.2. Требования к абитуриенту**

На экзамене по Математике: алгебра, геометрия и математический анализ поступающий должен уметь:

1. выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие;
2. сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;

3. решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
4. исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
5. 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;
6. пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
7. излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

#### **4. ОБРАЗЕЦ ТЕСТА ПО МАТЕМАТИКЕ: АЛГЕБРА, ГЕОМЕТРИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**При ответе на задания необходимо выбрать верный ответ и внести его.**

1. По координатам точки определить четверть в которой она лежит  $A(-1; 3)$   
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4
2. Найти абсциссу точки пересечения прямой  $3x + 4y = 12$  с осью  $ox$ :  
1) 3; 2) -3; 3) 4; 4) -4
3. Сколько процентов составляет число 21 от числа 168?  
1) 12,5; 2) 10; 3) 25; 4) 50.
4. Найдите точку минимума функции  $f(x) = x^3 - 3x$ .  
1) -1; 2) 1; 3) 0; 4) - 2.
5. В последовательности (арифметической прогрессии)  $a_6 = 19$ ,  $a_{18} = 43$ . Найдите  $a_{12}$ . 1) 26; 2) 48; 3) 28; 4) 52.
6. Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - 3x$  на отрезке  $[0;3]$ .  
1) 0; 2) 18; 3) -5; 4) - 2.
7. Найдите значение функции  $f(x) = x + \frac{4}{x}$  в точке максимума.  
1) 4; 2) - 2; 3) 2; 4) - 4.
8. Укажите амплитуду колебаний функции:  $y = 3\sin(2x + 1)$ .  
1) 1; 2) - 1; 3) 3; 4) 2.
9. Какова вероятность того, что из десяти чисел первого десятка наугад выбрано число кратное 3. 1) 0; 2) 1; 3) 0,3; 4) 3
10. Преобразовать, раскрыв скобки  $(x - 6)(x - 2)$   
1)  $x^2 - x - 12$  2)  $x^2 + 4x - 12$  3)  $x^2 + 8x + 12$  4)  $x^2 - 8x + 12$
11. Решить уравнение  $6x - 0,8 = 3x + 2,8$ . 1) 1,2; 2) 0,7; 3) 3,5; 4) 0,8
12. Найдите значение выражения:  $81^{1/4} - 3\sqrt{3} 3^{1/2}$ .

1) - 6; 2)  $\sqrt{3}$ ; 3) 6; 4) 11,25.

13. Упростите выражение:  $\log_5 75 - \log_5 3$ . 1) 1; 2) 2; 3) - 1; 4) 4.

14. Найдите ординату точки пересечения прямых  $y = -2x + 3$  и  $y = 3x - 2$ .

1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) - 1.

15. К 15% - му раствору уксусной кислоты добавили 270 мл 95% - й уксусной кислоты, в результате чего концентрация уксусной кислоты в растворе оказалась равной 45%. Сколько миллилитров раствора получили? 1) 630; 2) 550; 3) 450; 4) 540.

**При ответе на задания необходимо внести верный ответ (целое число или десятичная дробь).**

16. Найдите наибольшее целое значение функции  $y = 4,3 \cos x$ .

**записать ответ:** \_\_\_\_\_.

17. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ , угол A равен  $30^\circ$ ,  $AB = \sqrt{3}$ .

**записать ответ:** \_\_\_\_\_

18. Найдите среднюю скорость велосипедиста, если на участке в 60 км он ехал со скоростью 30 км/ч, а на участке 120 км он ехал со скоростью 40 км/ч.

**записать ответ:** \_\_\_\_\_.

19. Найдите количество целых чисел из множества значений функции  $y = 2,8 \cos 2x + 3$ . **записать ответ:** \_\_\_\_\_.

20. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, высота которого равна 7. Объем параллелепипеда равен 112. Найдите радиус основания цилиндра. **записать ответ:** \_\_\_\_\_.

**При ответе на задания необходимо привести полное решение и записать ответ.**

21. В коммерческом банке деньги, положенные на молодежный вклад, ежегодно увеличиваются на одно и то же число процентов от предыдущей суммы. Определите, на сколько процентов каждый год увеличивался вклад, если первоначальная сумма вклада 5000, а через два года на счете оказалось 7200 рублей.

22. Найдите количество целых чисел, которые не входят в область определения

функции  $y = \frac{7}{\sqrt[4]{|4x + 12| - |2x - 11|}}$ .

23. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 3, апофема образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

24. При каких значениях параметра  $p$  уравнение  $x^3 - 10x^2 + px = 0$  имеет два корня? Найдите эти корни.

25. Решить неравенство:  $\log_{x+4} 3 + \log_{x-4} 3 > \log_{x-4} 3 \cdot \log_{x+4} 3$ .

**Решение тестовых заданий и ответы:**

2. Найти абсциссу точки пересечения прямой  $3x + 4y = 12$  с осью  $ox$ :

1) 3; 2) -3; 3) 4; 4) -4

**Решение.**

Ось  $ox$ , тогда  $y = 0$  и  $3x = 12$ . Получаем  $x = 4$

Верный ответ 3) 4.

10. Преобразовать, раскрыв скобки  $(x-6)(x-2)$

1)  $x^2 - x - 12$  2)  $x^2 + 4x - 12$  3)  $x^2 + 8x + 12$  4)  $x^2 - 8x + 12$

**Решение.**

$$(x-6)(x-2) = x^2 - 6x - 2x + 12 = x^2 - 8x + 12$$

Верный ответ 4)  $x^2 - 8x + 12$ .

16. Найдите наибольшее целое значение функции  $y = 4,3 \cos x$ .

записать ответ: \_\_\_\_\_.

**Решение.**

$$-1 \leq \cos x \leq 1, -4,3 \leq 4,3 \cos x \leq 4,3$$

Наибольшее целое значение функции  $y = 4,3 \cos x$ , равно 4

записать ответ: 4.

22. Найдите количество целых чисел, которые не входят в область определения

$$y = \frac{7}{\sqrt[4]{|4x+12| - |2x-11|}}$$

функции

**Решение.**

$$\text{Область определения } D(y): |4x+12| - |2x-11| > 0,$$

тогда  $|4x+12| - |2x-11| \leq 0$  все значения переменной  $x$ , которые не входят в область определения функции. Решим неравенство и найдем количество целых значений переменной  $x$ .

$$|4x+12| \leq |2x-11|, (4x+12)^2 \leq (2x-11)^2,$$

$$16x^2 + 96x + 144 \leq 4x^2 - 44x + 121,$$

$$12x^2 + 140x + 23 \leq 0,$$

$$12x^2 + 140x + 23 = 0, x_1, x_2 = \frac{-70 \pm \sqrt{4900 - 276}}{12} = \frac{-70 \pm \sqrt{4624}}{12}$$

$$= \frac{-70 \pm 68}{12}; x_1 = -\frac{1}{6}, x_2 = -11,5.$$

Решение неравенства:  $12x^2 + 140x + 23 \leq 0, x \in \left[-11,5; -\frac{1}{6}\right]$ , количество

целых значений переменной  $x$  равно 11, т.к.

$\{-11; -10; -9; -8; -7; -6; -5; -4; -3; -2; -1\}$ .

Ответ: 11

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЕГЭ 2023, Математика, 11 класс. Спецификация. Кодификатор. Профильный уровень. Проект
2. ЕГЭ 2023, Математика, 11 класс. Демонстрационный вариант. Профильный уровень. Проект
3. ЕГЭ 2023, Математика, 11 класс. Демонстрационный вариант. Базовый уровень. Проект
4. ЕГЭ 2023, Математика, 11 класс. Спецификация. Кодификатор. Базовый уровень. Проект
5. ЕГЭ 2023, Математика, 11 класс. Кодификатор. Проект
6. ЕГЭ 2023, Математика, Профильный уровень, 11 класс. Спецификация. Проект
7. Григорьев В.П. Элементы высшей математики : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П.Григорьев, Ю.А. Дубинский, Т.Н. Сабурова. —2-е изд., стер. —М. : Издательский центр «Академия», 2018. —400 с. ISBN978-5-4468-7207-7 <https://academia-library.ru/reader/?id=3457533>.
- 1.2.Дополнительная литература
8. Фоминых, Е.И. Математика: практикум : учебное пособие / Е.И. Фоминых. - Минск : РИПО, 2017. -440 с. -Библиогр.: с. 320 -ISBN978-985-503-702-7 ; То же [Электронный ресурс]. -URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914>
9. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. —2-е., изд., стер. —М. : Издательский центр «Академия», 2018. —160 с. ISBN978-5-4468-8142-0 <https://academia-library.ru/reader/?id=400982>
10. Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учеб. пособие для СПО / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. —2-е изд., перераб. и доп. —М. : Издательство Юрайт, 2018. —171 с. — (Серия : Профессиональное образование). —ISBN978-5-534-06258-8. —Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/9B388E83-D878-4FA5-A619-27900A5AA05E](http://www.biblio-online.ru/book/9B388E83-D878-4FA5-A619-27900A5AA05E)

### Интернет-ресурсы

<https://4ege.ru/matematika/> Единый государственный экзамен по математике.

<https://fipi.ru/ege> Федеральный институт педагогических измерений.

[https://yandex.ru/tutor/subject/?subject\\_id=2](https://yandex.ru/tutor/subject/?subject_id=2) Тренировочные варианты для подготовки к ЕГЭ-2021

<https://ctege.info/ege-2023/raspisanie-ege-2023.html> ЕГЭ-2023

Составитель: Глухова О.Ю., к.п.н., доцент кафедры фундаментальной математики