МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института фундаментальных наук

Е.Г. Газенаур

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,

проводимых КемГУ самостоятельно, по Элементам высшей математики

для поступающих по программам бакалавриата и специалитета

на базе среднего профессионального образования

в 2026 году

КЕМЕРОВО 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AAEDD5461FD53813B964A5488C8CD20B
Владелец: Просеков Александр Юрьевич
Действителен: с 18.06.2025 до 11.09.2026

Вступительное испытание проводится в письменной форме в виде тестирования.
Время, отведенное для выполнения заданий теста: 3 часа (180 минут).

Тест включает 25 заданий: с выборочной формой ответа; с записью ответа в целочисленном виде или десятичной дробью; с полным решением.
Во время вступительных испытаний запрещается пользоваться учебниками, конспектами, др. литературой, а также техническими средствами связи.

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	**100**

Минимальный проходной балл – 40.

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

В программе представлены:
образцы тестов;
краткое содержание тем;
учебная литература.

1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ТЕСТИРОВАНИЯ

В программу вступительных испытаний по Элементам высшей математики включены следующие разделы:

- Элементы алгебры;
- Элементы математического анализа;
- Элементы аналитической геометрии.

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 на экзамене.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют дисциплине Элементы высшей математике 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 пояснять и доказывать.

1.1. Основные математические понятия и факты

Элементы алгебры

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.

Элементы ***математического анализа***

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 $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = tgx$, $y = ctgx$, $y = a^x, a > 0$, $y = x^n$, $y = \ln x$.
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.
Элементы теории вероятностей: понятие вероятности случайного события, классическое определение вероятности, основные формулы, основные теоремы, правила.
Комплексные числа, действия с комплексными числами, преобразования, уравнения.

Элементы аналитической геометрии
Прямоугольная система координат. Прямая, уравнение прямой.
Окружность, круг. Центр, хорда, диаметр, радиус.
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. Центр, диаметр, радиус сфера и шара. Плоскость, касательная к сфере.

1.2. Требования к абитуриенту

На экзамене по Элементам высшей математики 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.

2. ОБРАЗЕЦ ТЕСТА ПО ЭЛЕМЕНТАМ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

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

1. По координатам точки определить четверть в которой она лежит А(-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 = 3sin(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 АВС угол С равен 90^0, угол А равен 30^0, $AB = \sqrt{3}$.

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 40км/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 $y = \dfrac{7}{\sqrt[4]{|4x+12|-|2x-11|}}$.

23. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 3, апофема образует с плоскостью основания угол 600. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

24. При каких значениях параметра p уравнение $x^3 - 10x^2 + px = 0$ имеет два корня? Найти 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.
$-1 \le cosx \le 1, -4{,}3 \le 4{,}3cosx \le 4{,}3$
Наибольшее целое значение функции y = $4{,}3cosx$**, равно 4**
записать ответ: 4.
22. Найдите количество целых чисел, которые не входят в область определения функции $y = \frac{7}{\sqrt[4]{|4x+12|-|2x-11|}}$.
Решение.
Область определения D(y): $|4x+12|-|2x-11|>0$,
тогда $|4x+12|-|2x-11| \le 0$ все значения переменной *x*, которые не входят в область определения функции. Решим неравенство и найдем количество целых значений переменной *x*.
$|4x+12| \le |2x-11|, (4x+12)^2 \le (2x-11)^2,$
$16x^2+96x+144 \le 4x^2-44x+121,$
$12x^2+140x+23 \le 0,$
$$12x^2+140x+23=0, x_1, x_2 = \frac{-70 \pm \sqrt{4900-276}}{12} = \frac{-70 \pm \sqrt{4624}}{12}$$
$$= \frac{-70 \pm 68}{12};\ x_1 = -\frac{1}{6}, x_2 = -11{,}5.$$
Решение неравенства: $12x^2+140x+23 \le 0, x \in \left[-11{,}5; -\frac{1}{6}\right]$, количество целых значений переменной *x* равно 11, т.к.
$\{-11; -10; -9; -8; -7; -6; -5; -4; -3; -2; -1\}$.
Ответ: 11

3. 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

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 Тренировочные варианты для подготовки к ЕГЭ-2021

https://ctege.info/ege-2022/raspisanie-ege-2022.html ЕГЭ-2022