

Управление культуры Администрации города Екатеринбурга  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Екатеринбургская академия современного искусства»  
(институт)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

«01» апреля 2024 года

И.А. Ахьямова

ПРОГРАММА  
вступительного испытания по дисциплине  
**ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**  
для поступающих на базе среднего профессионального образования

Направление подготовки  
**09.03.03 Прикладная информатика**

Екатеринбург  
2024

Программа вступительного испытания для поступающих в МБОУ ВО ЕАСИ на базе среднего профессионального образования по дисциплине «Прикладная математика». Направление подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика.

Составитель: доцент кафедры прикладной информатики МБОУ ВО ЕАСИ  
Г.Т. Солдатова

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.....	4
КРИТЕРИИ_ОЦЕНИВАНИЯ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ.....	7
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ....	<b>Ошибка!</b>

**Закладка не определена.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для абитуриентов, поступающих на базе среднего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика, проводимых вузом.

Категории поступающих имеющих право поступать на обучение по результатам общеобразовательных вступительных испытаний, проводимых институтом самостоятельно, определяются в соответствии с Правилами приема граждан на обучение по программам бакалавриата в 2024 году в МБОУ ВО «Екатеринбургская академия современного искусства» (институт) (далее Правила приема).

Максимальная продолжительность вступительного испытания 3 часа 55 минут (235 мин), допускается досрочное завершение тестирования по желанию испытуемого.

Объявление результата вступительного испытания, ознакомление с экзаменационной работой, прием и рассмотрение апелляций производится в соответствии с Правилами приема.

Вступительное испытание по математике включает тестовые вопросы и задания, составленные на основе настоящей программы. В ходе вступительного испытания абитуриент должен показать наличие у него целостного представления об основных математических понятиях и фактах, навыки решения математических задач.

## СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по математике представляет собой тест открытого типа с развернутыми ответами. Тест состоит из 15 заданий основных разделов математики: алгебры и начала анализа, геометрии, теории вероятностей.

### Критерии оценивания

Каждое решенное задание теста, кроме 1в), 2в), 3в), 4в), 5в) , оценивается от 0 до 6 баллов следующим образом:

6 баллов – если приведена верная последовательность всех шагов решения; все преобразования и вычисления произведены верно; получен верный ответ;

3-5 баллов – приведена в целом верная, но, возможно, неполная последовательность шагов решения; некоторые шаги описаны частично; допустимо, что решение не завершено, ключевые моменты не обоснованы;

1-2 балла – начальный ход решения верен; полученные промежуточные результаты не обоснованы; решение не завершено;

0 баллов – все случаи решения, которые не соответствуют указанным выше критериям.

Решенные задания теста 1в), 2в), 3в), 4в), 5в) оцениваются от 0 до 8 баллов следующим образом:

8 баллов – если приведена верная последовательность всех шагов решения; все преобразования и вычисления произведены верно; получен верный ответ;

6-7 баллов – приведена верная последовательность всех шагов решений; допустима одна описка и/или негрубая вычислительная ошибка в расчетах, в результате чего может быть получен неверный ответ;

3-5 баллов – начальный ход решения верен; полученные промежуточные результаты обоснованы; обоснованно получена часть решений;

1-2 балла – начальный ход решения верен; полученные промежуточные результаты не обоснованы; решение не завершено;

0 баллов – все случаи решения, которые не соответствуют указанным выше критериям.

**Итоговой оценкой за вступительное испытание** является сумма баллов за все задания.

Максимальное количество баллов, которое может получить абитуриент по итогам вступительного испытания, равняется 100 баллам. Минимальное количество баллов, подтверждающее положительное прохождение вступительного испытания по математике составляет 50 баллов.

Согласно Приказу Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 1 марта 2023 г. № 231 «Об утверждении особенностей приема на обучение в организации, осуществляющие образовательную деятельность, по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», предусмотренных частями 7 и 8 статьи 5 федерального закона от 17 февраля 2023 г. № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой народной республики, Луганской народной республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов – Донецкой народной республики, Луганской народной республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», лица, поступающие в МБОУ ВО ЕАСИ из выше перечисленных республик, имеют право по желанию выбирать вступительные испытания на обучение в форме собеседования.

Собеседование осуществляется в форме устного опроса по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет состоит из одного теоретического вопроса и двух задач. Билет включает вопросы и задания разного уровня сложности. Степень сложности и трудоемкости содержания билетов одинакова.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Понятие множества. Числовые множества. Арифметические действия над числами. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
2. Степень с натуральным показателем. Степень с рациональным показателем.

3. Арифметический корень, свойства.
4. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочлена на множители.
5. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Линейные и квадратные уравнения.
6. Алгебраические уравнения высших степеней. Дробно-рациональные и иррациональные уравнения. Уравнения, содержащие неизвестное под знаком модуля.
7. Системы уравнений; решение системы. Системы двух линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными.
8. 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.
9. Неравенство с одной переменной. Решение неравенства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.
10. Квадратные, дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Решение неравенств со знаком модуля. Иррациональные неравенства. Системы неравенств с одной переменной.
11. Понятие функции, её области определения и области значений. Способы задания. График функции. Основные свойства функции.
12. Линейная, квадратичная, дробно-линейная функции, их свойства и графики.
13. Свойства и графики показательной и логарифмической функций.
14. Тригонометрические функции. Их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.
15. Преобразование графиков функций.
16. Логарифмы. Свойства логарифмов. Логарифмирование и потенцирование.
17. Основные формулы тригонометрии.
18. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
19. Показательные и логарифмические неравенства.
20. Тригонометрические уравнения и простейшие тригонометрические неравенства.
21. Определение производной, её геометрический и механический смысл.
22. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Таблица производных.
23. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремум.
24. Основные понятия и аксиомы планиметрии.
25. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольников.
26. Четырёхугольники: параллелограмм и трапеция; их свойства. Частные виды параллелограммов и трапеций.
27. Окружность и круг. Сектор и сегмент. Центральные и вписанные углы.
28. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.

29. Площадь многоугольника. Формулы площади треугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции. Формулы площади правильного многоугольника через радиус описанной окружности.

30. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Двугранные углы, линейные углы, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

31. Многогранники: призма, пирамида, параллелепипед, куб.

32. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар.

33. Площади поверхностей и объёмы многогранников и тел вращения.

34. Понятие испытания, события. Виды событий.

35. Вероятность случайного события. Основные теоремы.

### **Критерии оценивания устного ответа**

Вступительное испытание по математике в форме собеседования представляет устный ответ на вопросы экзаменационного билета.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и двух задач.

Ответ на каждое задание билета оценивается от 0 до 25 баллов следующим образом:

25 баллов – полностью раскрыл содержание вопроса, правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; при решении задач приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления произведены верно, получен верный ответ;

15-24 баллов – в изложении ответа допустил незначительные пробелы, не искажившие математического содержания, допущены 1-2 недочета при освещении содержания ответа, исправленные после замечания экзаменатора; при решении задач приведена верная последовательность всех шагов решений; допустима одна описка и/или негрубая вычислительная ошибка в расчетах, в результате чего может быть получен неверный ответ;

5-14 баллов – неполно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы основные умения; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора; при решении задач получены промежуточные обоснованные результаты; допущено не более двух ошибок;

1-4 баллов – начальный ход решения верен, полученные промежуточные результаты не обоснованы. решение не завершено;

0 баллов – не владеет основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы вступительного испытания.

Максимальная сумма баллов – 100.

**Пример экзаменационного билета:**

**Вопрос 1.** Понятие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

**Вопрос 2.** Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

**Задача 1**

а) Решить уравнение:

$$\sin 2x = \sqrt{3} \sin x .$$

б) Найдите решения уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$ .

**Задача 2**

Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 0,25, а высота равна 100. Найти объем параллелепипеда.

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

### 1. Алгебра и начала анализа.

#### 1.1. Множества и алгебраические выражения.

1.1.1. Понятие множества. Числовые множества. Арифметические действия над числами. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

1.1.2. Степень с натуральным показателем. Одночлены и многочлены. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочлена на множители. Алгебраические дроби и действия с ними. Арифметический корень. Свойства корней. Степень с рациональным показателем. Тождественные преобразования алгебраических выражений.

#### 1.2. Алгебраические уравнения и неравенства.

1.2.1. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Линейные и квадратные уравнения. Алгебраические уравнения высших степеней. Дробно-рациональные и иррациональные уравнения. Уравнения, содержащие неизвестное под знаком модуля.

1.2.2. Системы уравнений; решение системы. Системы двух линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными.

1.2.3. 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.

1.2.4. Неравенство с одной переменной. Решение неравенства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.

1.2.5. Квадратные, дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Решение неравенств со знаком модуля. Иррациональные неравенства.

1.2.6. Системы неравенств с одной переменной.

1.2.7. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

### 1.3. Функция.

1.3.1. Понятие функции, её области определения и области значений. Способы задания. График функции. Основные свойства функции.

1.3.2. Линейная, квадратичная, дробно-линейная функции, их свойства и графики.

1.3.3. Свойства и графики показательной и логарифмической функций.

1.3.4. Тригонометрические функции. Их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.

1.3.5. Преобразование графиков функций.

1.4. Преобразование логарифмических и тригонометрических выражений

1.4.1. Логарифмы. Свойства логарифмов. Логарифмирование и потенцирование.

1.4.2. Тригонометрические выражения, преобразования.

1.5. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства.

1.5.1. Показательные и логарифмические уравнения.

1.5.2. Показательные и логарифмические неравенства.

1.5.3. Тригонометрические уравнения и простейшие тригонометрические неравенства.

1.6. Производная функции.

1.6.1. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Таблица производных.

1.6.2. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремум.

## 2. Геометрия.

2.1. Планиметрия.

2.1.1. Основные понятия планиметрии.

2.1.2. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольников.

2.1.3. Четырёхугольники: параллелограмм и трапеция; их свойства. Частные виды параллелограммов и трапеций.

2.1.4. Окружность и круг. Сектор и сегмент. Центральные и вписанные углы.

2.1.5. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.

2.1.6. Площадь многоугольника. Формулы площади треугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции. Формулы площади правильного многоугольника через радиус описанной окружности.

2.2. Стереометрия.

2.2.1. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Двугранные углы, линейные углы, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

2.2.2. Многогранники: призма, пирамида, параллелепипед, куб.

2.2.3. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар.

2.2.4. Площади поверхностей и объёмы многогранников и тел вращения.

### **3. Элементы теории вероятностей.**

3.1. Испытание. Классификация событий.

3.2. Случайное событие. Вероятность события. Основные теоремы теории вероятностей.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ**

1. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни / Под ред. Ш.А. Алимова и др. М.: Просвещение, 2021.

2. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Л.С. Атанасян и др. М.: Просвещение, 2021.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Л.С. Атанасян и др. М.: Просвещение, 2020.

4. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / Под ред. М.И. Сканави и др. М.: АСТ, 2019.

5. Ткачук В.В. Математика – абитуриенту : Все о вступительных экзаменах в вузы / В.В. Ткачук. М., 2012.

## ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

### 1. Решите уравнения:

а)  $\frac{5x-7}{6} - \frac{x+2}{7} = 2,$

б)  $\cos x \sin 2x = \sin x,$

в) Найдите наименьший корень уравнения

$\operatorname{tg}(\pi x) \cos(3\pi x) + \sin(3\pi x) = \sin(4\pi x)$  на промежутке  $(1; 3)$ .

Ответ: а) 5; б)  $\pi n, n \in Z; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$ ; в) 1,25

### 2. Решите неравенства:

а)  $x^2 \geq 5x - 6$

б)  $\log_2(3-x) \geq 3 + \log_{1/2}(1-x).$

в) 
$$\begin{cases} 3^x + 4x = 9, \\ 3^{x+1} - 6x = 0. \end{cases}$$

Ответ: а)  $(-\infty; 2] \cup [3; +\infty)$ ; б)  $(-\infty; -1]$ ; в)  $\left(\frac{3}{2}; 1\right)$

### 3. Постройте графики функций:

а)  $y = -\frac{1}{3}x + 1$

б)  $y = 3 + \left(\frac{1}{2}\right)^x$

в) Решите систему уравнений.

$$\begin{cases} \frac{2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1}{\sqrt{y}} = 0, \\ y - \cos x = 0. \end{cases}$$

Ответ: в)  $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z; y = \frac{\sqrt{3}}{2}.$

### 4. Найдите значения выражений:

а)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{3} + 9^{\frac{1}{2}}$

Решите задачи:

б) Поезд должен был пройти 140 км за определенное время. Пройдя 80 км, он был задержан на 5 мин. Затем он увеличил скорость на 10 км/ч и пришел без опоздания. Сколько времени поезд находился в пути?

в) Игральную кость бросили один или несколько раз. Оказалось, что сумма всех выпавших очков равна 3. Какова вероятность того, что было сделано два броска? Ответ округлите до сотых.

Ответ: а) 3,5; б) 1,75 ч.; в) 0,24

### 5. Решите задачи:

а) Найти площадь круга, вписанного в квадрат со стороной 10 см.

б) Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 5 и 6. Объем призмы равен 90. Найдите ее боковое ребро.

в) Дана правильная шестиугольная пирамида  $SABCDEF$  с вершиной  $S$ . Стороны основания пирамиды равны  $a$ , а боковые ребра равны  $2a$ . Найдите площадь сечения плоскостью, проходящей через середины ребер  $AB$  и  $EF$  параллельно высоте пирамиды.

Ответ: а)  $25\pi \text{ см}^2$ ; б) 6; в)  $\frac{a^2\sqrt{3}}{2}$ .