

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарский национальный исследовательский университет имени академика
С.П. Королева» (Самарский университет)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой высшей математики
Любимов В.В. Любимов В.В.
« 16 » 12 2024 г

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

Программа вступительного испытания по элементарной математике

Программа вступительных испытаний составлена на основе федерального государственного стандарта среднего общего образования, федерального государственного стандарта основного общего образования и примерной программы среднего (полного) общего образования на профильном уровне.

Настоящая программа состоит из двух разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий.

Во втором разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на экзамене.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающим, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать в развернутом решении.

Содержание вступительного испытания по программе «элементарная математика»

I. Основные понятия

1. Алгебра

1.1. Числа, корни и степени

- 1) Целые числа
- 2) Степень с натуральным показателем
- 3) Дроби, проценты, сложные проценты, аннуитентные и дифференцированные платежи в экономических задачах, рациональные числа
- 4) Степень с целым показателем
- 5) Корень степени $n > 1$ и его свойства
- 6) Степень с рациональным показателем и ее свойства
- 7) Свойства степени с действительным показателем
- 8) Многочлены от одной переменной, делимость многочленов, деление многочленов с остатком, число корней многочлена.

1.2. Арифметическая и геометрическая прогрессии

- 1) Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии
- 2) Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии
- 3) Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия

1.3. Основы тригонометрии

- 1) Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
- 2) Радианная мера угла
- 3) Синус, косинус, тангенс и котангенс числа

- 4) Основные тригонометрические тождества
- 5) Формулы приведения
- 6) Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- 7) Синус и косинус двойного угла
- 8) Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа
- 1.4. Показательная и логарифмическая функции
 - 1) Показательная функция, экспонента
 - 2) Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество
 - 3) Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию
 - 4) Десятичный и натуральный логарифмы, число e
- 1.5. Преобразования выражений
 - 1) Преобразования выражений, включающих арифметические операции
 - 2) Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
 - 3) Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
 - 4) Преобразования тригонометрических выражений
 - 5) Преобразование выражений, включающих операцию взятия логарифма
 - 6) Модуль (абсолютная величина числа)
2. Уравнения и неравенства
 - 2.1. Уравнения
 - 1) Квадратные уравнения
 - 2) Рациональные уравнения
 - 3) Иррациональные уравнения
 - 4) Тригонометрические уравнения
 - 5) Показательные уравнения
 - 6) Логарифмические уравнения
 - 7) Равносильность уравнений, систем уравнений
 - 8) Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
 - 9) Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
 - 10) Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
 - 11) Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
 - 12) Решение систем уравнений с дополнительными ограничениями (неотрицательность, целочисленность), возникающими при моделировании экономических процессов
 - 13) Применение математических методов для решения содержательных задач из области экономики
 - 2.2. Неравенства
 - 1) Квадратные неравенства
 - 2) Рациональные неравенства
 - 3) Показательные неравенства
 - 4) Логарифмические неравенства
 - 5) Системы линейных неравенств
 - 6) Системы неравенств с одной переменной
 - 7) Равносильность неравенств, систем неравенств
 - 8) Использование свойств и графиков функций при решении неравенств

- 9) Метод интервалов
- 10) Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем, как моделей решения экономических задач
3. Функции
 - 3.1. Определение и график функции
 - 1) Функция, область определения функции
 - 2) Множество значений функции
 - 3) График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
 - 4) Обратная функция. График обратной функции
 - 5) Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрии относительно осей координат
 - 3.2. Элементарное исследование функций
 - 1) Монотонность функции. Промежутки возрастания, убывания
 - 2) Четность и нечетность функции
 - 3) Периодичность функции
 - 4) Ограниченность функции
 - 5) Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
 - 6) Наибольшее и наименьшее значения функции
 - 7) Отыскание наибольшего (наименьшего) значения функции, заданной дискретно.
 - 3.3. Основные элементарные функции
 - 1) Линейная функция, ее график
 - 2) Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
 - 3) Квадратичная функция, ее график
 - 4) Степенная функция с натуральным показателем, ее график
 - 5) Тригонометрические функции, их графики
 - 6) Показательная функция, ее график
 - 7) Логарифмическая функция, ее график
4. Начала математического анализа
 - 4.1. Производная
 - 1) Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
 - 2) Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
 - 3) Уравнение касательной к графику функции
 - 4) Производные суммы, разности, произведения, частного
 - 5) Производные основных элементарных функций
 - 6) Вторая производная и ее физический смысл
 - 4.2. Исследование функций
 - 1) Применение производной к исследованию функций, построению графиков
 - 2) Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах
 - 4.3. Первообразная и интеграл
 - 1) Первообразные элементарных функций

- 2) Примеры применения интеграла в физике и геометрии
5. Геометрия
- 5.1. Планиметрия
 - 1) Треугольник
 - 2) Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
 - 3) Трапеция
 - 4) Окружность и круг
 - 5) Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
 - 6) Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
 - 7) Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.
- 5.2. Прямые и плоскости в пространстве
 - 1) Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
 - 2) Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
 - 3) Параллельность плоскостей, признаки и свойства
 - 4) Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах
 - 5) Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
 - 6) Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
- 5.3. Многогранники
 - 1) Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
 - 2) Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
 - 3) Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
 - 4) Лечения куба, призмы, пирамиды
 - 5) Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
- 5.4. Тела и поверхности вращения
 - 1) Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
 - 2) Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
 - 3) Шар и сфера, их сечения
- 5.5. Измерение геометрических величин
 - 1) Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
 - 2) Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
 - 3) Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
 - 4) Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями
 - 5) Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
 - 6) Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы

7) Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

5.6. Координаты и векторы

1) Декартовы координаты на плоскости и в пространстве

2) Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

3) Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число

4) Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

6.1. Элементы комбинаторики

1) Поочередный и одновременный выбор

2) Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

6.2. Элементы статистики

1) Табличное и графическое представление данных

2) Числовые характеристики рядов данных

6.3. Элементы теории вероятностей

1) Вероятности событий

2) Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.

3) Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

4) Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

II. Требования к поступающему

На вступительном испытании по программе «элементарная математика» поступающий должен уметь:

1. Уметь выполнять вычисления и преобразования:

— выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;

— вычислить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; вычислять выражение приближенно;

проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

2. Уметь решать уравнения и неравенства:

решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;

решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

3. Уметь выполнять действия с функциями:
определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций;
— вычислять производные и первообразные элементарных функций; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.
4. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:
— решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
— решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
5. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:
— моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;
— моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
— проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;
— моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий;
6. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
— анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
— описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
— решать прикладные задачи социально—экономического характера, на наибольшие и наименьшие значения.