

Пояснительная записка

Настоящая программа вступительного испытания по общеобразовательным предметам «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего образования. В содержание программы включен материал из всех разделов школьной программы алгебры и начал анализа и геометрии.

Цель вступительного испытания по основам математики: определить соответствие уровня подготовки поступающего по математике требованиям стандарта для дальнейшего освоения образовательных программ высшего образования.

Описание вида контрольно-измерительных материалов

Вступительное испытание проводится по *основам математики* для поступающих в ФГБОУ ВО «СПбГЭУ» состоит из 10 тестовых вопросов по заданной программой темам. Результаты оцениваются по 100-бальной шкале.

Форма вступительного испытания

Вступительное испытание проводится письменно по разработанной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации форме с применением дистанционных технологий, в форме компьютерного тестирования.

Тема 1. Арифметика, алгебра и начала анализа.

1. Натуральные числа. Делитель, кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное.
2. Целые числа. Рациональные числа. Действительные числа, их представление в виде десятичных дробей. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
5. Логарифмы, их свойства.
6. Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена.
7. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность, нечетность. График функции.
8. Возрастание (убывание) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутом промежутке.
9. Определение и основные свойства элементарных функций. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
10. Неравенства. Свойства числовых неравенств. Решение неравенств с одним неизвестным. Понятие о равносильных неравенствах.
11. Система уравнений и неравенств. Решение системы.
12. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов (формулы). Простейшие действия с обратными тригонометрическими функциями.
13. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
14. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.
15. Уравнение касательной к графику функции в заданной точке.
16. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения и частного от деления двух функций. Производная сложной функции.

Тема 2. Геометрия.

1. Понятие аксиомы и теоремы.

2. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые. Аксиома о параллельных прямых.

3. Выпуклый многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

4. Треугольник. Его медианы, биссектрисы, высоты. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Признаки равенства треугольников.

5. Различные формулы площади треугольника (в том числе через радиусы вписанной и описанной окружностей).

6. Четырёхугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

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

8. Дуга окружности и длина дуги окружности. Центральный угол и его измерение. Градусная и радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

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

10. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

11. Параллельность прямой и плоскости.

12. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

13. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла.

14. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамида, усеченная пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды; их виды.

15. Фигуры вращения; цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус шара. Плоскость, касательная к сфере.

16. Формула объема параллелепипеда.

17. Формулы площади поверхности и объема призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

18. Формулы объема шара и площади сферы.

19. Векторы, сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

20. Действия над векторами в координатной форме. Длина вектора.

21. Коллинеарные и компланарные векторы. Признак коллинеарности векторов.

22. Скалярное произведение векторов. Признак перпендикулярности двух векторов.

23. Вычисление угла между двумя векторами

Рекомендованная литература

1. ЕГЭ-2026. Математика. Профильный уровень. 36 вариантов / под ред. Яценко И. В. Национальное образование, 2026. 224 с.

2. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / под. ред. Сканави М. И., АСТ, 2023. 608 с.

3. Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни: учеб. Просвещение, 2025. 463 с.

4. Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. Геометрия. 7–9 класс.: учеб. Просвещение, 2023. 416 с.

5. Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. Геометрия. 10–11 классы. Базовый и углублённый уровни: учеб. Просвещение, 2026. 288 с.

6. Н. Н. Удалова Математика. Удобно и понятно. Эксмо, 2022. 192 с.

7. Т. Н. Маслова, А. М. Суходский Математика. Полный справочник. Весь школьный курс. 5–11 класс. Мир и образование 2018. 672 с.

Примеры экзаменационных заданий

1. Среди 70 000 жителей города 40% не интересуется футболом. Среди футбольных болельщиков 70% смотрело по телевизору финал Чемпионата мира. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?

2. Решите неравенство: $(x^2 - x - 6) \cdot \sqrt{8 - x} \leq 0$.

3. В геометрической прогрессии первый член $b_1 = 2$, четвертый член $b_4 = 6$.
Найдите седьмой член этой прогрессии b_7 .

4. Решите уравнение $2 \log_9^2 x - 3 \log_9 x + 1 = 0$.

5. Решите уравнение $|3x - 11| - 5x = 7$.

6. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 15 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за два дня выполняет такую же часть работы, какую второй — за три дня?

7. Диагонали ромба $ABCD$ пересекаются в точке O и равны 24 и 10. Найдите длину вектора $\vec{AO} - \vec{BO}$.

8. Прямая $y = 11 + 2x$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 - 4x + 2$. Найдите абсциссу точки касания.

9. Найдите наибольшее значение функции $y = \sqrt{168 - 22x - x^2}$.

10. Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,25$. Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[3\pi, \frac{9\pi}{2}\right]$. В ответ запишите сумму найденных корней.