

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГЭУ)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель приёмной
комиссии СПбГЭУ, ректор


И.А. Максимцев

Программа вступительного
испытания

**«Прикладная математика
и информатика»**

для поступающих на первый курс по программам
магистратуры в 2026 году

Санкт-Петербург
2026

Пояснительная записка

Настоящая программа вступительного испытания сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программам бакалавриата направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика. В содержание программы включен материал из разделов дисциплин: математический анализ; алгебра и аналитическая геометрия; обыкновенные дифференциальные уравнения; теория вероятностей и математическая статистика; основы информатики.

Настоящая программа вступительного испытания предназначена для поступающих на следующие магистерские программы: ОПОП «Математическое и компьютерное моделирование в экономике и управлении». **Цель вступительного испытания по базовым дисциплинам программ бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:** определить соответствие уровня подготовки поступающего требованиям стандарта для дальнейшего освоения образовательных программ магистратуры направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Описание вида контрольно-измерительных материалов

Вступительное испытание проводится по дисциплинам: математический анализ; алгебра и аналитическая геометрия; обыкновенные дифференциальные уравнения; теория вероятностей и математическая статистика; основы информатики. Для поступающих в ФГБОУ ВО «СПбГЭУ» вступительное испытание состоит из 25 тестовых вопросов с вариантами ответов. В каждом тестовом задании один правильный ответ. Каждый правильный ответ – 4 балла. Результаты оцениваются по 100-бальной шкале.

Форма вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в письменной форме с применением дистанционных технологий.

Содержание программы вступительного испытания

Математический анализ

1. Предел функции одной переменной. Определение, свойства, основные теоремы.
2. Непрерывность функции одной переменной. Точки разрыва.
3. Производная и дифференциал. Инвариантность дифференциала первого порядка.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
5. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.
6. Условия постоянства и монотонности функции. Экстремумы.

Необходимое и достаточные условия существования экстремума.

7. Выпуклые и вогнутые функции. Точки перегиба.
8. Первообразная и неопределенный интеграл. Определения и свойства.
9. Основные приемы интегрирования (замена, подстановка, интегрирование по частям).
10. Определение и свойства определенного интеграла. Несобственные интегралы.
11. Приложения определенного интеграла.
12. Функции многих переменных. Частные производные.
13. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы старших порядков.
14. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных.
15. Поиск условного экстремума.
16. Числовые ряды. Знакопостоянные ряды. Критерии сходимости.
17. Числовые ряды. Знакопеременные ряды. Критерии сходимости.
18. Функциональные и степенные ряды. Примеры разложения в ряд и радиус сходимости.

Алгебра и аналитическая геометрия

1. Матрицы. Определение, операции с ними, свойства.
2. Определители. Определение, операции, свойства.
3. Многочлены. Делимость многочленов.
4. Основная теорема алгебры и следствия из нее. Простейшие дроби.
5. Линейная независимость строк и столбцов матрицы. Базис.
6. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений.
7. Векторы, операции с ними.
8. Прямая на плоскости.
9. Плоскость и прямая в пространстве.
10. Кривые и поверхности второго порядка.
11. Линейные операторы. Определение, операции, свойства.
12. Ядро и образ линейного оператора
13. Сопряженный оператор.
14. Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду. Знакоопределенные квадратичные формы.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Основные определения. Понятие об особых точках и особых решениях дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
3. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные ОДУ первого порядка.
4. Некоторые типы ОДУ, допускающие понижение порядка.
5. Линейные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

6. Метод вариации произвольных постоянных для ОДУ второго порядка.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Случайные события. Свойства вероятностей событий.
2. Условная вероятность. Полная вероятность. Формулы Байеса. Независимость событий и испытаний. Повторение испытаний по схеме Бернулли.
3. Дискретная случайная величина. Наиболее распространенные законы распределения дискретной случайной величины.
4. Функция распределения случайной величины.
5. Непрерывная случайная величина. Наиболее распространенные законы распределения непрерывной случайной величины.
6. Функция одной случайной величины.
7. Характеристики среднего значения случайной величины.
8. Характеристики рассеивания случайной величины.
9. Моменты случайной величины. Числовые характеристики функции одной случайной величины.
10. Случайные векторы.
11. Выборочный метод.
12. Статистическая оценка параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
13. Основы регрессионного анализа.
14. Статистическая проверка статистических гипотез.
15. Однофакторный дисперсионный анализ.

Основы информатики

1. Архитектура вычислительной системы, функциональная и организационная структура ЭВМ.
2. Базы данных: архитектура построения, модели данных, классификация СУБД.
3. Операционные системы.
4. Алгоритмизация и программирование. Языки программирования высокого уровня.
5. Локальные и глобальные сети ЭВМ.
6. Основы и защиты информации. Методы защиты информации.

Рекомендованная литература

1. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для вузов / А. Г. Курош. — 23-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — <https://e.lanbook.com/book/183725>
2. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учебное пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — <https://e.lanbook.com/book/2384993>.
3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 1 — 16-е изд., — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — <https://e.lanbook.com/book/189501>
4. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 2 : — 16-е изд., — Санкт-Петербург : Лань, — 2022. — 800 с. — <https://e.lanbook.com/book/199928>
5. Арнольд, В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. — Москва: МЦНМО, 2020. — 341 с. — <https://e.lanbook.com/book/267635>
6. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 435 с. — <https://urait.ru/bcode/489021>
7. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — <https://urait.ru/bcode/488573>
8. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для вузов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 219 с. — <https://urait.ru/bcode/489084>
9. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 420 с. — <https://urait.ru/bcode/488866>
10. Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории : учебник для вузов / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 309 с. — <https://urait.ru/bcode/490019>
11. Иванов О. А. Дискретная математика: Учебник для вузов / О.А. Иванов, Г.М. Фридман. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 352 с. - <https://www.ibooks.ru/bookshelf/359233>

ВАРИАНТ 1.

1. Собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ равны:

А) 9 и 4; **Б)** $2 + \sqrt{3}$ и $2 - \sqrt{3}$; **В)** 7 и -2 ; **Г)** 3 и 7.

2. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором 3 вопроса.

А) 57/115; **Б)** 1368/3125; **В)** 4/5; **Г)** 64/125.

3. Коэффициент при x^2 в разложении функции e^{2x-x^2} по формуле Тейлора вблизи точки $x_0 = 0$ равен:

А) 1; **Б)** 2; **В)** -1 ; **Г)** -2 .

4. Уравнение второго порядка $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 0$ описывает:

А) параболу; **Б)** окружность; **В)** гиперболу; **Г)** эллипс.

5. Если разложить определитель $A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & -2 & 1 \\ -1 & 3 & 5 & 1 \end{vmatrix}$ по первой строке, то после вычисления соответствующего алгебраического дополнения второе слагаемое будет равняться:

А) 9; **Б)** 89; **В)** -9 ; **Г)** -11 .

6. Наибольший общий делитель пары чисел 6787 и 7194 составляет:

- А)** 109; **Б)** 33; **В)** 3; **Г)** 11.
-

7. Корни характеристического уравнения равны $2 + 3i$ и $2 - 3i$. Какому дифференциальному уравнению они соответствуют:

А) $y'' - 4y' + 13y = 0$; **Б)** $y'' - 4y' - 13y = 0$;

В) $y'' + 4y' + 13y = 0$; **Г)** $y'' - 4y' = 0$.

8. Плоскость разграфлена параллельными прямыми, находящимися друг от друга на расстоянии $2a$. На плоскость наудачу брошена монета радиуса $r < a$. Найти вероятность того, что монета не пересечет ни одной из прямых.

А) $\frac{a-r}{a}$; **Б)** $\frac{r}{a}$; **В)** $\frac{a+r}{r}$; **Г)** $\frac{a+r}{a}$.

9. Интеграл $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\cos x + \sin x} dx$ равен:

А) $\frac{\pi}{4}$; **Б)** $\frac{\pi}{2}$; **В)** 0; **Г)** 1.

10. Найти координаты точки пересечения медиан треугольника, зная координаты его вершин $A(1, 4)$, $B(-5, 0)$ и $C(-2, -1)$:

А) $(-1, 2)$; **Б)** $(-2, 1)$; **В)** $(2, -1)$; **Г)** $(1, 2)$.

11. Найти частное решение уравнения $y'' - 5y' + 4y = 0$, удовлетворяющее условиям $y(0) = 5$, $y'(0) = 8$:

А) $y = 4e^x + e^{4x}$; **Б)** $y = 4e^x + e^{-4x}$;

В) $y = 4e^x - e^{4x}$; **Г)** $y = 4e^{-x} + e^{4x}$.

12. В коробке находится 6 одинаковых тетраэдров, пронумерованных от 1 до 6. Наудачу по одному извлекают все тетраэдры. Вероятность того, что номера извлеченных тетраэдров появятся в порядке убывания, равна:

А) $1/360$; **Б)** $1/6$; **В)** $1/120$; **Г)** $1/720$.

13. Матрица X , удовлетворяющая уравнению

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix},$$

равна:

А) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$; **Б)** $\begin{pmatrix} 2 & -23 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}$; **В)** $\begin{pmatrix} 23 & 0 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$; **Г)** $\begin{pmatrix} 2 & -23 \\ 0 & 8 \end{pmatrix}$.

14. Уравнение прямой, проходящей через точку $M(3, -7)$ и отсекающей на координатных осях отличные от нуля отрезки одинаковой длины, имеет вид:

А) $x + y + 4 = 0$; **Б)** $2x + y + 1 = 0$;
В) $x + 2y + 11 = 0$; **Г)** $x + y - 4 = 0$.

15. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ x - \frac{1}{2}, & 1 < x \leq 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Функция распределения $F(x)$ непрерывной случайной величины X при $1 < x \leq 2$ имеет вид:

А) $x - \frac{1}{\sqrt{2}}$; **Б)** $2x$; **В)** $\frac{x^2}{2} - \frac{x}{2}$; **Г)** 2 .

16. Производная y'_x неявно заданной функции $y = x + \operatorname{arctg} y$ равна:

А) $\frac{1 - y^2}{y^2}$; **Б)** $\frac{1 + y^4}{y^2}$; **В)** $\frac{1 + x^2}{y^2}$; **Г)** $\frac{1 + y^2}{y^2}$.

17. Вычислите значение $(1 + 2i)^6$:

А) $41 - 38i$; **Б)** $103 - 35i$; **В)** $117 + 44i$; **Г)** $147 + 25i$.

18. Остаток от деления многочлена $2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$ на многочлен $x^2 - 3x + 1$ составляет:

А) $2x^2 + 3x + 11$; **Б)** $25x - 5$; **В)** $30x - 19$; **Г)** $17x - 8$.

19. Ранг системы векторов $(1, 2, 3)$, $(4, 5, 6)$, $(7, 8, 9)$, $(10, 11, 12)$ равен:

А) 1; **Б)** 2; **В)** 3; **Г)** 4.

20. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \alpha(x^2 + 2x)$ в интервале $[0, 1]$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти параметр α :

А) $3/4$; **Б)** $5/6$; **В)** $4/3$; **Г)** $2/3$.

21. Частная производная первого порядка по переменной x для функции $u(x, y) = \frac{\cos(x^2)}{y}$ равна:

А) $-\frac{2x \sin(x^2)}{y}$; **Б)** $\frac{2x \sin(x^2)}{y}$; **В)** $\frac{2x \sin(x^2)}{y^2}$; **Г)** $-\frac{2x \sin(x^3)}{y}$.

22. Решение задачи Коши $x^2 + xy' = y$, $y(1) = 0$ имеет вид:

А) $y = x^2 - x^4$; **Б)** $y = x + x^2$;

В) $y = x^2 + x^4$; **Г)** $y = x - x^2$.

23. Производная $\frac{d}{dx} \int_0^{x^2} \sqrt{1+t^2} dt$ равна:

А) $4x \sqrt{1+x^4}$; **Б)** $2x \sqrt{1-x^4}$;

В) $2x \sqrt{1+x^4}$; **Г)** $4x \sqrt{1+x^2}$.

24. Уравнение плоскости, проходящей через точку $(-2, 7, 3)$ параллельно плоскости $x - 4y + 5z - 1 = 0$ имеет вид:

А) $x - 4y + 5z + 15 = 0$; **Б)** $-x + 4y - 5z - 1 = 0$;

В) $x - 4y + 5z - 15 = 0$; **Г)** нет верного ответа.

25. Значение предела $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{\operatorname{tg} x} \right)$ равно:

А) 1; **Б)** $+\infty$; **В)** 0; **Г)** $1/3$.

Ответы:

В А А Б В Г А А А Б А Г Г А В Г В Б Б А А Г В А В