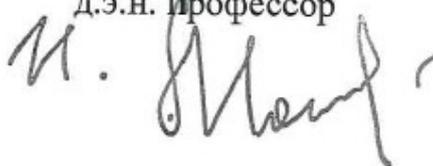


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГЭУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

председатель приемной комиссии СПбГЭУ,
ректор Университета

д.э.н. профессор



Максимцев И.А.

ПРОГРАММА

внутреннего вступительного испытания (прием 2025 года)

по программам подготовки магистров

01.04.02 Прикладная математика и информатика

ОПОП Математическое и компьютерное моделирование в экономике и
управлении

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНА

| Наименование оценочных средств | Критерии | | Количество баллов |
|---|---|--|-------------------|
| Письменный тест (закрытые вопросы) | Уровень овладения соискателем программы магистратуры направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика общепрофессиональными компетенциями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам бакалавриата указанных направлений | Всего 25 вопросов с вариантами ответов. В каждом тестовом задании один правильный ответ. Каждый правильный ответ – 4 балла | Максимум 100 |

СПИСОК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

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.

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/238499>
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>

**ПРИМЕРНЫЙ НАБОР ТЕСТОВЫЕ ЗАДАЧ
НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

1. В исходном соотношении МНК сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений

- А)** минимизируется;
 - Б)** максимизируется;
 - В)** усредняется;
 - Г)** другой ответ.
-

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 2x - 6}{3x^2 - 6x + 7}$ равно:

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

3. Производная функции $y = e^{x^2}$ равна:

- А)** e^{x^2} ;
 - Б)** $2e^{x^2}$;
 - В)** $2xe^{x^2}$;
 - Г)** $2xe^x$.
-

4. Вычислите интеграл $\int_{1/3}^1 (2 - 3x)^5 dx$:

- А)** $1/9$;
 - Б)** $1/18$;
 - В)** 0;
 - Г)** другой ответ.
-

5. Величина остаточной дисперсии при включении существенного фактора в модель

- А)** будет увеличиваться;
 - Б)** будет уменьшаться;
 - В)** останется неизменной;
 - Г)** будет равна 0.
-

6. Материальная точка движется по закону, выражающему зависимость пути от времени $s(t) = -2t^2 + 4t - 2$. Какова будет мгновенная скорость этой точки в момент времени $t_0 = 1$?

- А)** 1; **Б)** 0; **В)** 2; **Г)** 4.
-

7. Даны четыре отрезка, длины которых равны соответственно 2, 5, 6 и 10 единицам. Какова вероятность того, что из трех наудачу взятых отрезков можно построить треугольник?

- А)** 0.4; **Б)** 0.5; **В)** 1; **Г)** 0.7.
-

8. Гроссмейстер дает сеанс одновременной игры на 100 досках. Вероятность поражения в одной партии для него равна 0.01. Найдите (с точностью до сотых) вероятность того, что гроссмейстер выиграет все партии:

- А)** 0.15; **Б)** 0.37; **В)** 0.95; **Г)** 0.72.
-

9. Вероятность наступления события A в каждом из 900 независимых испытаний равна $p = 0.8$. Найдите (с точностью до сотых) вероятность того, что событие A произойдет от 710 до 740 раз:

- А)** 0.77; **Б)** 0.45; **В)** 0.74; **Г)** 0.71.
-

10. Монета бросается три раза подряд. Найти вероятность события A — результаты всех бросаний одинаковы:

А) 0.25; **Б)** 0.5; **В)** 0; **Г)** 0.75.

11. Два стрелка независимо друг от друга ведут стрельбу по мишени, причем вероятности попадания при одном выстреле в мишень для них равны $p_1 = 0.8$ и $p_2 = 0.6$. Каждый сделал по одному выстрелу, причем в результате в мишени оказалась одна пробоина. Найти (с точностью до сотых) вероятность того, что промахнулся второй.

А) 0.25; **Б)** 0.64; **В)** 0.48; **Г)** 0.73.

12. Укажите правильную форму поиска разложения дроби $\frac{1}{(x+1)(x-2)}$ на простейшие дроби:

А) $\frac{Ax}{x+1} + \frac{Bx}{x-2}$; **Б)** $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{x-2}$;
В) $\frac{Ax+B}{x+1} + \frac{Cx+D}{x-2}$; **Г)** другой ответ.

13. В основе метода наименьших квадратов лежит минимизация суммы квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его:

А) теоретических значений;
Б) остаточных значений;
В) средних значений;
Г) максимальных значений.

14. Дано уравнение регрессии $y = a + bx$. Определите спецификацию модели:

- А)** линейное уравнение множественной регрессии;
 - Б)** нелинейное уравнение множественной регрессии;
 - В)** линейное уравнение парной регрессии;
 - Г)** трансцендентное уравнение.
-

15. Гетероскедастичность остатков означает, что:

- А)** дисперсии всех ошибок (остатков) имеют разное значение;
 - Б)** дисперсии всех ошибок имеют одинаковое значение;
 - В)** случайные значения ошибок подчиняются нормальному закону;
 - Г)** математическое ожидание случайной ошибки равно нулю.
-

16. Для функции $f(x) = \frac{6}{(4-3x)^2}$ найдите ее первообразную $F(x)$, если $F(1.5) = 1$:

- А)** $F(x) = \frac{2}{(3x-4)^2} - 15$; **Б)** $F(x) = \frac{2}{3x-4} - 3$;
 - В)** $F(x) = \frac{2}{4-3x} + 5$; **Г)** $F(x) = \frac{6}{(4-3x)^3} + 3$.
-

17. По данному закону распределения для дискретной случайной величины X

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | -2 | -1 | 0 | 2 | 3 |
| p_i | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.1 |

найти дисперсию $D(X)$:

- А)** 3; **Б)** 2.45; **В)** 0; **Г)** -2.
-

18. Итерационную последовательность $\{x_n\}$ в методе Ньютона для решения уравнения $f(x) = 0$ получают по формуле:

- А)** $x_{n+1} = x_n \cdot \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$; **Б)** $x_{n+1} = x_n + \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$;
В) $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$; **Г)** $x_{n+1} = x_n - \frac{f^2(x_n)}{f'(x_n)}$.
-

19. Дано уравнение регрессии $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3$. Определите спецификацию модели:

- А)** линейное уравнение множественной регрессии;
Б) нелинейное уравнение множественной регрессии;
В) линейное уравнение парной регрессии;
Г) нелинейное уравнение парной регрессии.
-

20. Для функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ точка $x_0 = 1$ является:

- А)** точкой непрерывности;
Б) точкой разрыва первого рода (устранимого);
В) точкой разрыва первого рода (скачка);
Г) точкой разрыва второго рода (бесконечного).
-

21. Среди перечисленных вариантов выбрать значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} x}$:

- А)** $-\infty$; **Б)** 2; **В)** 3; **Г)** 0.
-

22. Плотность распределения случайной величины X имеет вид:

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, \\ -\frac{3}{4}(x^2 - 6x + 8), & 2 \leq x \leq 4, \\ 0, & x > 4. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание $M(X)$:

- А)** 2; **Б)** 4; **В)** 3; **Г)** 6.
-

23. Общее решение дифференциального уравнения $y' - \frac{y}{x} = x$ имеет вид:

- А)** $y = x^2 + x + C$; **Б)** $y = Cx^2 + x$;
В) $y = C(x^2 + x)$; **Г)** $y = x^2 + Cx$.
-

24. Какой из приведенных ниже языков является языком программирования низкого уровня?

- А)** Visual Basic;
Б) Pascal;
В) Fortran 95;
Г) язык команд процессора Intel Core 2 Duo.
-

25. Одноранговые сети – это:

- А)** глобальные сети;
Б) клиент-серверные сети;
В) сети, в которых компьютеры имеют равные возможности доступа к ресурсам друг друга;
Г) сеть Internet.
-

26. Величина определителя $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -5 \\ 1 & -3 & -2 \\ 2 & -1 & -6 \end{vmatrix}$ равна:

- А)** -9; **Б)** 9; **В)**) -3; **Г)** 3.
-

27. Уравнение прямой, проходящей через точки $A(2, -1, 4)$ и $B(3, 4, -2)$ имеет вид:

А) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-4}{-6}$; **Б)** $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+4}{-6}$;

В) $\frac{x+2}{1} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-4}{6}$; **Г)** нет верного ответа.

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

А) $y'' + 14y' - 53y = 0$; **Б)** $y'' - 53y = 0$;

В) $y'' + 7y' + 2y = 0$; **Г)** $y'' - 14y' + 53y = 0$.

29. Система линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 4x + 5y + 6z = 2 \end{cases}$:

А) имеет бесконечное множество решений;

Б) не имеет решений;

В) имеет ровно два решения;

Г) имеет единственное решение.

30. Дифференциальное уравнение $x^2 y'' = (y')^2$ сводится к дифференциальному уравнению 1-го порядка заменой:

А) $y' = z(x)$; **Б)** $y' = z(y)$; **В)** $z(x) = \frac{y}{x}$; **Г)** $z(x) = (y')^2$.

31. Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = A^{-1}$. Найти b_{32} .

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

32. Наибольшее значение функции $5 \sin 7x + 12 \cos 7x$ равно:

А) 12 ; **Б)** 5 ; **В)** 7 ; **Г)** 13 .

33. В разложении на простейшие дроби для $\frac{s^2 + 1}{(s^2 - 2)(s^2 + 3)}$ числителем дроби со знаменателем $s^2 + 3$ будет

А) 3 ; **Б)** $\frac{3}{5}$; **В)** $\frac{2}{5}$; **Г)** $2s + 1$.

34. Какой из полиномов является делителем $x^4 + 1$?

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

35. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \int_0^x (1 + \sin t)^t dt$

А) 1 ; **Б)** $\frac{3}{2}$; **В)** e ; **Г)** $\frac{2}{3}$.

36. Сколько решений уравнения $\cos^2 x = \cos x$ находятся на интервале $0 < x < 2\pi$?

А) 0 ; **Б)** 1 ; **В)** 2 ; **Г)** 3 .

37. Найти решение неравенства $\frac{1}{x-2} < \frac{1}{x+3}$

А) $(-3, -2)$; **Б)** $(-3, 2)$; **В)** $(2, 3)$; **Г)** $(-2, 2)$.

38. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрически в виде

$$\begin{cases} x(t) = e^t \cos t \\ y(t) = -e^t \sin t \end{cases},$$

где $0 \leq t \leq 1$:

А) $2(e-1)$; **Б)** $\sqrt{2}(e-1)$; **В)** e ; **Г)** $2e$.

39. Транслятор алгоритмического языка – это:

- А)** операционная система
 - Б)** программа, преобразующая команды в объектный код
 - В)** операционная среда
 - Г)** операционная оболочка
-

40. 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 .
