

**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**  
междисциплинарного экзамена (прием 2024 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
<b>Компьютерный тест (закрытые вопросы)</b>	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 Лопиталю.
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>

1.

- ) ;
  - ) ;
  - ) ;
  - ) .
- 

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

- )  $-\infty$ ;
  - )  $+\infty$ ;
  - ) 0;
  - )  $1/3$ .
- 

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

- )  $e^{x^2}$ ;
  - )  $2e^{x^2}$ ;
  - )  $2xe^{x^2}$ ;
  - )  $2xe^x$ .
- 

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

- )  $1/9$ ;
  - )  $1/18$ ;
  - ) 0;
  - ) .
-



---

10. A  
 $\vdots$   
 ) 0.25;    ) 0.5;    ) 0;    ) 0.75.

---

11. ,  
 $p_1 = 0.8 \quad p_2 = 0.6.$  ,  
 $\vdots$  ( ,  
 $\vdots$   
 ) 0.25;    ) 0.64;    ) 0.48;    ) 0.73.

---

12.  $\frac{1}{(x+1)(x-2)}$   
 $\vdots$   
 )  $\frac{Ax}{x+1} + \frac{Bx}{x-2};$     )  $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{x-2};$   
 )  $\frac{Ax+B}{x+1} + \frac{Cx+D}{x-2};$     ) .

---

13.  
 $\vdots$   
 ) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ) .

---

---

14.  $y = a + bx.$

- ) ;
  - ) ;
  - ) ;
  - ) .
- 

15. , :

- ) ( ) ;
  - ) ;
  - ) ;
  - ) .
- 

16.  $f(x) = \frac{6}{(4-3x)^2}$   $F(x),$

$F(1.5) = 1:$

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

17.  $X$

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

$D(X):$

- ) 3;      ) 2.45;      ) 0;      ) -2.
-

18.  $\{x_n\}$  -

$f(x) = 0$  :

)  $x_{n+1} = x_n \cdot \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$  ;      )  $x_{n+1} = x_n + \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$  ;

)  $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$  ;      )  $x_{n+1} = x_n - \frac{f^2(x_n)}{f'(x_n)}$  .

19.  $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3$ .

:

) ;

) ;

) ;

) .

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

) ;

) (      );

) (      );

) (      ).

21.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} x}$  :

)  $-\infty$ ;

) 2;

) 3;

) 0.

22.  $X$  :

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

$M(X)$ :

) 2;    ) 4;    ) 3;    ) 6.

---

23.

$$y' - \frac{y}{x} = x \quad :$$

)  $y = x^2 + x + C$ ;    )  $y = Cx^2 + x$ ;  
)  $y = C(x^2 + x)$ ;    )  $y = x^2 + Cx$ .

---

24.

?

) Visual Basic;  
) Pascal;  
) Fortran 95;  
) Intel Core 2 Duo.

---

25.

:

) ;  
) - ;  
) , ;  
) Internet.

---

26.

$$\begin{array}{ccc} 1 & 0 & -5 \\ \cdot 1 & -3 & -2 \cdot : \\ \cdot 2 & -1 & -6 \cdot \end{array}$$

) -9;    ) 9;    ) ) -3;    ) 3.

---

---

27.

$A(2, -1, 4) \quad B(3, 4, -2)$

:

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

---

28.

$7 + 2i \quad 7 - 2i.$

:

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

---

29.

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 4x + 5y + 6z = 2 \end{cases} :$$

) ;  
) ;  
) ;  
) .

---

30.

$$x^2 y'' = (y')^2$$

-

1-

:

)  $y' = z(x);$     )  $y' = z(y);$     )  $z(x) = \frac{y}{x};$     )  $z(x) = (y')^2 .$

---

---

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

)  $\frac{1}{4};$  )  $\frac{1}{2};$  )  $1;$  )  $-\frac{1}{4}.$

---

32.  $5 \sin 7x + 12 \cos 7x$  :

)  $12;$  )  $5;$  )  $7;$  )  $13.$

---

33.  $\frac{s^2 + 1}{(s^2 - 2)(s^2 + 3)}$

$s^2 + 3$

)  $3;$  )  $\frac{3}{5};$  )  $\frac{2}{5};$  )  $2s + 1.$

---

34.  $x^4 + 1?$

)  $x + 1;$  )  $x^2 + 1;$  )  $x^2 - \sqrt{2x + 1};$  )  $x^2 + \sqrt{2x - 1}.$

---

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

)  $1;$  )  $\frac{3}{2};$  )  $e;$  )  $\frac{2}{3}.$

---

36.  $\cos^2 x = \cos x$   
 $0 < x < 2\pi?$

)  $0;$  )  $1;$  )  $2;$  )  $3.$

---

---

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

- )  $(-3, -2)$ ; )  $(-3, 2)$ ; )  $(2, 3)$ ; )  $(-2, 2)$ .
- 

38.

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

$0 \leq t \leq 1$ :

- )  $2(e-1)$ ; )  $\sqrt{2}(e-1)$ ; )  $e$ ; )  $2e$ .
- 

39.

- )  
 ) ,  
 )  
 )
- 

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

- )  $\frac{\pi}{4}$ ; )  $\frac{\pi}{2}$ ; )  $0$ ; )  $1$ .
-