

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.  
Сеченова** Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)

Кафедра высшей математики, механики и  
математического моделирования ИКНиММ НТПБ

**Методические материалы по дисциплине:**

**Математика**

основная профессиональная образовательная программа  
высшего/среднего профессионального образования - программа  
бакалавриата

19.03.01 Биотехнология

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.**

1. Найти частное $\frac{2+3i}{1-2i}$		
#	Вариант ответов	Ответ
A.	$\frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{3}{\sqrt{5}}i$	-
B.	$1 - 2i$	-
C.	$-\frac{4}{\sqrt{5}} + \frac{7}{\sqrt{5}}i$	+
D.	5	-

2. Найти общее решение уравнения $y''+4y=0$		
#	Вариант ответов	Ответ
A.	$C_1 \cos(2x) + C_2 \sin(2x)$	+
B.	$C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$	-
C.	$C_1 \cos(2x) + C_2 \sin(2x) + C_3 e^{2x} + C_4 e^{-2x}$	-
D.	$C_1 \cos x + C_2 \sin x$	-

3. Найти общее решение уравнения $y''-4y=0$		
#	Вариант ответов	Ответ
A.	$C_1 \cos(2x) + C_2 \sin(2x)$	-
B.	$C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$	+
C.	$C_1 \cos(2x) + C_2 \sin(2x) + C_3 e^{2x} + C_4 e^{-2x}$	-
D.	$C_1 \cos x + C_2 \sin x$	-

4. Определить, сходится ли ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ и найти его сумму, если он сходится.		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	ряд расходится	+
B.	ряд сходится, его сумма равна $\frac{\pi^2}{6}$	-
C.	ряд сходится, его сумма равна 4	-
D.	ряд сходится, его сумма равна 16	-

5. Определить, сходится ли ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^{n-1}} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots$$

и найти его сумму, если он сходится.

#	Варианты ответов	Ответ
A.	ряд сходится, его сумма равна 2	+
B.	ряд сходится, его сумма равна 8	-
C.	ряд расходится	-
D.	ряд сходится, его сумма равна 4	-

6. Функция  $f(x)$  задана на интервале  $(a, b)$ . В точке  $x_0 \in (a, b)$  производная функции  $f'$  меняет знак с + на -. Какое из утверждений ниже верно?

#	Варианты ответов	Ответ
A.	Точка $x_0$ - точка локального максимума $f(x)$	+
B.	Точка $x_0$ - точка локального минимума $f(x)$	-
C.	Точка $x_0$ не является точкой локального экстремума $f(x)$	-
D.	Необходим дополнительный анализ для определения, является ли точка $x_0$ точкой локального экстремума $f(x)$ .	-

7. Как изменится определитель невырожденной матрицы четвертого порядка, если каждый ее элемент умножить на 2?

#	Варианты ответов	Ответ
A.	увеличится в 16 раз	+
B.	увеличится в 4 раза	-
C.	увеличится в 8 раз	-
D.	не изменится	-

8. Как изменится определитель матрицы, если из ее первой строки вычесть третью, умноженную на три?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	не изменится	+
B.	изменит свой знак	-
C.	увеличится в 3 раза	-
D.	станет равным нулю	-

9. Сколько линейно независимых решений имеет уравнение $y'''' + 3y''' + y = 0$ ?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	4	+
B.	3	-
C.	2	-
D.	1	-

10. Решение дифференциального уравнения $y' - y = 1$ имеет вид:		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$Ce^x - 1$	+
B.	$Ce^x + 1$	-
C.	$Ce^x$	-
D.	$Ce^{-x} + 1$	-

11. Решение дифференциального уравнения $y' + y = x$ имеет вид:		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$Ce^{-x} + x - 1$	+
B.	$C_1e^{-x} + \frac{x^2}{2} + C_2$	-
C.	$Ce^{-x}$	-
D.	$Ce^{-x} + 1$	-

12. Найти модуль числа $4^{2+i}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	4	-
B.	16	+
C.	64	-
D.	$4^{\sqrt{5}}$	-

13. Модуль числа $\frac{2+i}{1+i}$ равен		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\sqrt{\frac{5}{2}}$	+
B.	$\frac{2}{5}$	-
C.	$\sqrt{10}$	-
D.	2	-

14. Дана вторая производная функции $f(x): f''(x) = (x - 2)^2(x - 3)$ . Найдите абсциссу точки перегиба графика функции $y = f(x)$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	3	+
B.	-3	-
C.	2	-
D.	0	-

15. Если у графика функции $y = 4x^3 + 3x^2 + x - 1$ существует точка перегиба, то абсцисса $x_0$ этой точки равна		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	-1/4	+
B.	-1/2	-
C.	1/2	-
D.	точек перегиба нет	-

16. Алгебраическое дополнение $A_{12}$ матрицы $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ равно		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	2	+
B.	-4	-
C.	-1	-
D.	6	-

17. Даны векторы $\mathbf{a} = (2,1,2)^T, \mathbf{b} = (0,3,3)^T, \mathbf{c} = (3,-1,4)^T, \mathbf{d} = (-4,2,5)^T$		
Найти векторные произведения векторов: (a) $\mathbf{a} \times \mathbf{d}$ ; (b) $\mathbf{b} \times \mathbf{c}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	(a) $\mathbf{a} \times \mathbf{d} = (1, -18, 8)^T$ ; (b) $\mathbf{b} \times \mathbf{c} = (15, 9, -9)^T$	+
B.	(a) $\mathbf{a} \times \mathbf{d} = (1, -2, 8)^T$ ; (b) $\mathbf{b} \times \mathbf{c} = (15, -9, 9)^T$	-
C.	(a) $\mathbf{a} \times \mathbf{d} = (1, -12, 8)^T$ ; (b) $\mathbf{b} \times \mathbf{c} = (15, -9, -9)^T$	-
D.	(a) $\mathbf{a} \times \mathbf{d} = (2, -2, 8)^T$ ; (b) $\mathbf{b} \times \mathbf{c} = (15, 9, -9)^T$	-

18. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{x}{x-1}$  является прямая

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$x = 1$	+
B.	$x = -1$	-
C.	$x = 0$	-
D.	$y = 0$	-

19. Минор  $A_{32}$  матрицы  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$  равен

#	Варианты ответов	Ответ
A.	-1	+
B.	-4	-
C.	2	-
D.	6	-

20. Наклонной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x^2-2}{3x}$  является прямая

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$y = \frac{2}{3}x$	+
B.	$y = 3x-2$	-
C.	$x = \frac{2}{3}$	-
D.	$y = 2x$	-

21. Найти неопределенный интеграл:  

$$\int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{2}{x} \right) dx$$

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\arctan x + 2 \ln x  + C$	+
B.	$\arctan x - \frac{1}{x^2} + C$	-
C.	$\frac{\frac{2}{3}x^3 + \frac{x^2}{2} + 2x}{\frac{x^4}{4} + \frac{x^2}{2}} + C$	-
D.	$\frac{\frac{2}{3}x^3 + \frac{x^2}{2} + 2x}{x(x^2 + 1)} + C$	-

22. Найти неопределенный интеграл: $\int e^x \cos x \, dx$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$e^x \frac{\cos x + \sin x}{2} + C$	+
B.	$e^x \frac{\cos x - \sin x}{2} + C$	-
C.	$-e^x \frac{\cos x + \sin x}{2} + C$	-
D.	$e^x \frac{-\cos x + \sin x}{2} + C$	-

23. Найти несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} e^{-x} dx$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	1	+
B.	интеграл расходится	-
C.	e	-
D.	$\frac{1}{e}$	-

24. Найти несобственный интеграл $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	интеграл расходится	+
B.	1	-
C.	e	-
D.	$e^2$	-

25. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} -0.5 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , $C = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ , $D = \begin{pmatrix} -2 & -0.5 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ , $F = \begin{pmatrix} -0.5 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ . Обратной к $F$ является матрица		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$C$	+
B.	$A$	-
C.	$B$	-
D.	$D$	-

26. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .		
Чему равна обратная матрица $A^{-1}$ ?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	обратной матрицы не существует	+
B.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	-
C.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	-
D.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	-

27. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .		
Чему равна обратная матрица $A^{-1}$ ?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	обратной матрицы не существует	+
B.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	-
C.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	-
D.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$	-

28. Найти объём параллелепипеда, построенного на трёх векторах $a = (2,1,2)^T, b = (0,3,3)^T, c = (0,0,4)^T$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	24	+
B.	48	-
C.	12	-
D.	6	-

29. Найти определенный интеграл: $\int_0^1 \frac{2x+3}{(x+1)(x+2)} dx$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\ln 3$	+
B.	$\ln 2$	-
C.	$2\ln 2 - \ln 3$	-
D.	$\ln 3 - \ln 2$	-

30. Найти определенный интеграл: $\int_0^1 5e^{-2x} dx$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{5}{2}(1 - e^{-2})$	+
B.	$5(1 - e^{-1})$	-
C.	$-\frac{5}{2}(1 - e^{-2})$	-
D.	$-10(e^{-2} - 1)$	-

31. Вычислить определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	1	+
B.	4	-
C.	10	-
D.	0	-

32. Вычислить определитель $ A^{-1} $ обратной матрицы к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	0.5	+
B.	2	-
C.	1	-
D.	0	-

33. Определитель произведения двух матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  равен

#	Варианты ответов	Ответ
A.	-76	+
B.	76	-
C.	-4	-
D.	4	-

34. Если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ -7 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ , то определитель матрицы  $2AB^T$  равен

#	Варианты ответов	Ответ
A.	216	+
B.	108	-
C.	-4	-
D.	32	-

35. Вычислить определитель матрицы  $M = A + B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	0	+
B.	-4	-
C.	4	-
D.	12	-

36. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a} = (2,1,2)^T, \mathbf{b} = (0,3,3)^T$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	9	+
B.	3	-
C.	6	-
D.	12	-

37. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной прямыми $x = 1, x = 2, y = 0$ и кривой $y(x) = x^3$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{15}{4}$	+
B.	$\frac{3}{2}$	-
C.	$\frac{7}{3}$	-
D.	$\frac{31}{5}$	-

38. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной слева прямой $x = 1$ , прямой $y = 0$ и кривой $y(x) = e^{-2x}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{1}{2e^2}$	+
B.	$\frac{1}{2}$	-
C.	$\frac{1}{e^2}$	-
D.	площадь фигуры бесконечна	-

39. Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n} - n)$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{1}{2}$	+
B.	0	-
C.	1	-
D.	$\infty$	-

40. Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(8 - \frac{1}{n^2}\right)^{-\frac{1}{3}}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{1}{2}$	+
B.	0	-
C.	2	-
D.	$\infty$	-

41. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{\pi}{x}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\pi$	+
B.	0	-
C.	1	-
D.	$\infty$	-

42. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \arctg x + x^2}{\ln(1 + \sin x)}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	3	+
B.	0	-
C.	1	-
D.	$\infty$	-

43. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x-19}{21x+3}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{1}{33}$	+
B.	$\frac{1}{3}$	-
C.	$\frac{-19}{3}$	-
D.	$\frac{-1}{2}$	-

44. Найти производную функции $y(x) = \ln(\sin x)$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\text{ctg}(x)$	+
B.	$\text{tg}(x)$	-
C.	$\frac{1}{\cos x}$	-
D.	$\frac{1}{\sin x}$	-

45. Найти производную функции $y(x) = e^{2x} \ln \frac{1}{2x}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} - \frac{1}{x} \right)$	+
B.	$e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} + x \right)$	-
C.	$e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} + 2x \right)$	-
D.	$e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} - \frac{2}{x} \right)$	-

46. Найти производную функции $y(x) = \operatorname{arctg}(1 + x^2)$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{2x}{1 + (1 + x^2)^2}$	+
B.	$\frac{2x}{1 + x^2}$	-
C.	$\frac{1}{1 + x^2}$	-
D.	$\frac{1}{1 + (1 + x^2)^2}$	-

47. Найти производную функции $y(x) = \sin \sqrt{x}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{\cos \sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$	+
B.	$\cos \sqrt{x}$	-
C.	$\frac{1}{2 \sin \sqrt{x}}$	-
D.	$\sqrt{x} \sin \sqrt{x}$	-

48. Найти расстояние от точки $O = (0,0,0)^T$ (начала координат) до плоскости, проходящей через точки $P_1 = (1,0,0)^T, P_2 = (0,1,0)^T, P_3 = (0,0,1)^T$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	+
B.	$\frac{1}{\sqrt{6}}$	-
C.	$\sqrt{3}$	-
D.	1	-

49. Прямая  $l$  задана уравнениями  $z = 0, x = t, y = 2t$ , координаты точки  $P = (3, 1, 0)$ . Найти расстояние от точки  $P$  до прямой  $l$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\sqrt{5}$	+
B.	2	-
C.	1	-
D.	$\sqrt{2}$	-

50. Решение уравнения  $y'' - 2y' + y = 0$ , удовлетворяющее условиям  $y(0) = 1$  и  $y'(0) = -1$ , имеет вид

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$y = e^x(1 - 2x)$	+
B.	$y = e^{-x}(1 - x)$	-
C.	$y = \cos x - \sin x$	-
D.	$y = e^x + e^{-x}$	-

51. Решение задачи Коши  $3x^2y - (x^3 + 1)y' = 0, y(0) = 2$  есть

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$y = 2x^3 + 2$	+
B.	$y = 2x^2 + 2$	-
C.	$y = 2e^x$	-
D.	$y = x^3 + 2$	-

52. Решением уравнения  $XA = B$ , где  $A, B$  - квадратные матрицы одного порядка, матрица  $A$  - невырожденная, является следующая матрица  $X$

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$BA^{-1}$	+
B.	$A^{-1}B$	-
C.	$BA$	-
D.	$AB$	-

53. Даны векторы $a = (2,1,2)^T, b = (0,3,3), c = (3, -1,4)^T, d = (-4,2,5)^T$ Найти: (a) $a \cdot d$ ; (b) $b \cdot c$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	(a) 4 ; (b) 9	+
B.	(a) 9 ; (b) 8	-
C.	(a) 9 ; (b) 4	-
D.	(a) 4 ; (b) 8	-

54. Пусть $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, a = (2, -1)^T, b = (1, 1)^T$ . Какие из векторов $\{a, b\}$ являются собственными векторами матрицы $A$ ?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	Только $a$	+
B.	$a$ и $b$	-
C.	Только $b$	-
D.	Ни один из выписанных векторов	-

55. Найти собственные значения матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	2 и 3	+
B.	1 и 4	-
C.	1 и 1	-
D.	У матрицы $A$ нет собственных значений	-

56. Дана производная функции  $f(x): f'(x) = (x - 2)(x - 3)$ . Если  $x_0$  - точка максимума функции  $f(x)$ , то  $x_0$  равно

#	Варианты ответов	Ответ
A.	2	+
B.	-2	-
C.	-3	-
D.	0	-

57. Найти координаты точки пересечения прямой  $r = (2,0,5)^T + t(3,0,4)^T$  и плоскостью  $x + y - 2z + 3 = 0$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$(-1,0,1)^T$	+
B.	$(0,1,2)^T$	-
C.	$(0,0,1)^T$	-
D.	$(7,0,9)^T$	-

58. Дана функция  $f(x) = x^2$  на отрезке  $x \in [0,1]$ . Найти точку  $x_0 \in [0,1]$ , такую, что касательная к графику  $y = f(x)$  параллельна прямой, проходящей через точки  $(x_1, y_1) = (0, y(0)), (x_2, y_2) = (1, y(1))$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$x_0 = \frac{1}{2}$	+
B.	$x_0 \notin [0,1]$	-
C.	$x_0 = 0$	-
D.	$x_0 = 1$	-

59. Найти угол (в градусах) между векторами  $a = (1,1,1)^T, b = (-1, -1, -1)^T$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	180	+
B.	0	-
C.	90	-
D.	60	-

60. Найти угол (в радианах) между плоскостью  $2x + 6y + 9z - 17 = 0$  и плоскостью  $3y - 2z + 1 = 0$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{\pi}{2}$	+
B.	$\frac{\pi}{3}$	-
C.	$\arccos \frac{18}{11\sqrt{13}}$	-
D.	0	-

61. Найти угол (в градусах) между прямой  $x = 1 + t, y = 2, z = 3 + t$  и плоскостью  $z = 3$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	45	+
B.	0	-
C.	60	-
D.	30	-

62. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки  $A = (a, 0, 0), B = (0, b, 0), C = (0, 0, c)$ , заданные своими радиус-векторами.

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} - 1 = 0$	+
B.	$ax + by + cz - 1 = 0$	-
C.	$bcx + acy + abz + abc = 0$	-
D.	$\frac{x}{bc} + \frac{y}{ac} + \frac{z}{ab} - \frac{1}{abc} = 0$	-

63. Найти уравнение проекции прямой  $x = 2t + 1, y = 3t + 2, z = t + 3$  на плоскость  $z = 1$ .

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$x = 2t + 1, y = 3t + 2, z = 1$	+
B.	$x = 1, y = 3t + 2, z = 1$	-
C.	$x = 2t + 1, y = 1$	-
D.	$x = 2t + 1, y = 3t + 2$	-

64. Дана функция $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найти $\frac{\partial f}{\partial y}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	0	+
B.	$5e^{3x}$	-
C.	$15e^{3x}$	-
D.	$15e^x$	-

65. Дана функция $f(x, y) = 5e^{3x} \sin y$ . Найти $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$-5e^{3x} \sin y$	+
B.	$5e^{3x} \sin y$	-
C.	$45e^{3x} \sin y$	-
D.	$-45e^{3x} \sin y$	-

66. Найти элемент матрицы $c_{32}$ матрицы $C = AB$ , если $A =$ $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ .		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	20	+
B.	10	-
C.	0	-
D.	-10	-

67. Градиент функции двух переменных $\nabla f(x, y)$ - это		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	вектор, направленный в сторону наискорейшего роста функции	+
B.	вектор, направленный в сторону наискорейшего убывания функции	-
C.	число, равное по модулю скорости роста функции	-
D.	число, равное по модулю скорости убывания функции	-

68. Собственный вектор линейного оператора $A$ , соответствующий собственному значению $\lambda$ - это		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	такой вектор $v \neq 0$ , что $Av = \lambda v$	+
B.	такой вектор $v \neq 0$ , что $Av + \lambda v = 0$	-
C.	набор корней характеристического уравнения $\det(A - \lambda I) = 0$	-
D.	такой вектор $v \neq 0$ , что $Av - \lambda v = v$	-

69. Общее решение дифференциального уравнения $xyy' = x^2 + \sqrt{x}$ имеет вид		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$y^2 = x^2 + 4\sqrt{x} + C$	+
B.	$y = C e^x$	-
C.	$y = C \cos x + \sin x$	-
D.	$y^2 = x^2 + C$	-

70. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{2x}$	+
B.	$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$	-
C.	$y = e^{\{x\}} (C \cos x + C \sin x)$	-
D.	$y = C_1 e^x + C_2 x e^{2x}$	-

71. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 8y = 0$ имеет вид		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$y = e^{2x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$	+
B.	$y = e^x(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$	-
C.	$y = e^{2x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$	-
D.	$y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x}$	-

72. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$ имеет вид		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x}$	+
B.	$y = e^x(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$	-
C.	$y = e^{2x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$	-
D.	$y = e^{2x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$	-

73. Частное решение дифференциального уравнения $y'' - 4y = x^2 + 8$ следует искать в виде		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$Ax^2 + B$	+
B.	$A \cos x + B \sin x$	-
C.	$Ae^{2x} + Be^{-2x}$	-
D.	$Ae^{2x} + Bxe^{2x}$	-

74. Частное решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 3x \sin 2x$ следует искать в виде		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$(Ax^2 + Bx) \cos 2x$ $+ (Cx^2$ $+ Dx) \sin 2x$	+
B.	$A \cos 2x + B \sin 2x$	-
C.	$Ae^{2x} + Be^{-2x}$	-
D.	$Ae^{2x} + Bxe^{2x}$	-

75. Частное решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 3 \sin 2x$ следует искать в виде		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$A \cos 2x + B \sin 2x$	+
B.	$Ax \cos 2x + Bx \sin 2x$	-
C.	$Ae^{2x} + Be^{-2x}$	-
D.	$Ae^{2x} + Bxe^{2x}$	-

76. Дифференциальное уравнение 1-го порядка $(x^3 - y^3)y' = y(y^2 + x^2)$ является уравнением		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	однородным	+
B.	с разделяющимися переменными	-
C.	линейным	-
D.	в полных дифференциалах	-

77. Дифференциальное уравнение 1-го порядка $xu' + (x + 1)u = 3xe^{-x}$ является уравнением		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	линейным	+
B.	с разделяющимися переменными	-
C.	однородным	-
D.	в полных дифференциалах	-

78. Даны три вектора : $\mathbf{a} = (1,2,3)^T$ , $\mathbf{b} = (4,5,6)^T$ , $\mathbf{c} = (7,8,9)^T$ . Какое из утверждений справедливо?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	Эти три вектора лежат в одной плоскости и не лежат на одной прямой	+
B.	Эти три вектора не лежат в одной плоскости	-
C.	Эти три вектора лежат на одной прямой	-
D.	Из этих векторов можно составить базис в трехмерном пространстве	-

79. Матрицы A и B равны, если		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	все соответствующие элементы матриц A и B равны	+
B.	количества элементов матриц A и B совпадают	-
C.	размеры матриц A и B совпадают	-
D.	определители матриц A и B равны	-

80. При каком значении $a$ система		
$\begin{cases} 4x + a^2y = 12 \\ x + y = a + 1 \end{cases}$		
не имеет решений?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	-2	+
B.	2	-
C.	-1	-
D.	1	-

81. Представить функцию $\ln(1 - x)$ по формуле Тейлора-Маклорена в окрестности $x = 0$ до членов третьего порядка малости		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$-x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + o(x^3)$	+
B.	$-x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{6} + o(x^3)$	-
C.	$x - \frac{x^3}{6} + o(x^3)$	-
D.	$x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + o(x^3)$	-

82. Представить функцию $\sin x$ по формуле Тейлора-Маклорена в окрестности $x = 0$ до членов третьего порядка малости		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$-x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + o(x^3)$	-
B.	$-x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{6} + o(x^3)$	-
C.	$x - \frac{x^3}{6} + o(x^3)$	+
D.	$x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + o(x^3)$	-

83. Система линейных алгебраических уравнений не совместная, если		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	система не имеет ни одного решения	+
B.	система имеет ровно одно решение	-
C.	система имеет хотя бы одно решение	-
D.	свободные члены всех ее уравнений равны нулю	-

84. Система линейных алгебраических уравнений не совместная, если		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	ранг расширенной матрицы системы больше ранга ее основной матрицы	+
B.	ранг основной матрицы системы равен числу ее уравнений	-
C.	ранг основной матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы	-
D.	ранг основной матрицы системы равен расширенному рангу системы	-

85. Сколько имеется стационарных (критических) точек у функции $y(x) = x \sin x$ ?		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	бесконечное, счётное число точек	+
B.	1	-
C.	ни одной	-
D.	три точки	-

86. Пусть  $A$  - квадратная матрица,  $\lambda$  - её собственное значение. Выберите неверное утверждение

#	Варианты ответов	Ответ
A.	существует такой вектор $v \neq 0$ , что $Av = \lambda v$	-
B.	$\det(A - \lambda I) = 0$ , где $I$ - единичная матрица	-
C.	$\lambda \neq 0$ для любой матрицы $A$	+
D.	Значению $\lambda$ может соответствовать более одного собственного вектора матрицы $A$	-

87. Существует ли определитель матрицы, и чему он равен, если существует?

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

#	Варианты ответов	Ответ
A.	не существует	+
B.	существует и равен 0	-
C.	существует и равен 7	-
D.	существует и равен 15	-

88. Сходится ли функциональная последовательность  $f_n(x) = \frac{1}{(1+x)^n}$  к функции  $f(x) = 0$  на отрезке  $[0,1]$  ?

#	Варианты ответов	Ответ
A.	Сходится и равномерно, и поточечно	-
B.	Сходится только поточечно	-
C.	Не сходится к данной функции	+
D.	Ни один из вариантов не является верным	0

89. Пусть ранг основной матрицы линейных алгебраических уравнений равен рангу расширенной матрицы, и этот ранг равен числу неизвестных. Тогда

#	Варианты ответов	Ответ
A.	система имеет единственное решение	+
B.	система не имеет решений	-
C.	система имеет бесконечно много решений	-
D.	система либо не имеет решений, либо имеет бесконечно много решений	-

90. У системы из 3 линейных алгебраических уравнений с 5 неизвестными

#	Варианты ответов	Ответ
A.	может либо не быть решений, либо быть бесконечно много решений	+
B.	нет решений	-
C.	имеется единственное решение	-
D.	имеется бесконечно много решений	-

91. Укажите размерность матрицы, которую можно умножить как слева, так и справа на матрицу  $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$2 \times 3$	+
B.	$3 \times 2$	-
C.	$3 \times 3$	-
D.	$1 \times 1$	-

92. Указать матрицу, ранг которой равен 2.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -2 & -4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix},$$

$$D = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & 2 \\ 5 & 0 & 0 & 1 \\ 6 & 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}.$$

#	Варианты ответов	Ответ
A.	D	+
B.	A	-
C.	B	-
D.	C	-

93. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

.Тогда определены произведения матриц:

#	Варианты ответов	Ответ
A.	AB и BC	+
B.	AB и AC	-
C.	BA и BC	-
D.	BA и AC	-

94. Для того, чтобы уравнение  $P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$ , рассматриваемое в некоторой области  $D$ , было уравнением в полных дифференциалах, необходимо и достаточно, чтобы

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$ в области $D$	+
B.	$\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y}$ в области $D$	-
C.	$\frac{\partial^2 P}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 Q}{\partial y \partial x}$ в области $D$	-
D.	$\sqrt{\frac{\partial^2 P}{\partial y \partial y} = \frac{\partial^2 Q}{\partial x \partial x}}$ в области $D$	-

95. Плоскость проходит через точки  $P_1 = (1,0,0), P_2 = (0,1,0), P_3 = (0,0,1)$ .

Уравнение этой плоскости имеет следующий вид:

#	Варианты ответов	Ответ
A.	$x + y + z - 1 = 0$	+
B.	$x + y + z + 1 = 0$	-
C.	$x - y - z - 1 = 0$	-
D.	$x - y + z - 1 = 0$	-

96. Найти вещественную часть комплексного числа $6e^{i\pi/3}$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$6e^{\pi/3}$	-
B.	6	-
C.	$3\sqrt{3}$	-
D.	3	+

97. Выберите верное равенство ( $x$ - произвольное вещественное число)		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	$e^{ix} = \cos x + i \sin x$	+
B.	$e^{ix} = \sin x + i \cos x$	-
C.	$e^{ix} = -e^x$	-
D.	$e^{ix} = e^x + ie^{-x}$	-

98. Функция $f(x, y) = (\sin x)^2 - (\sin y)^2 + 1$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	Имеет максимум в точке $(0,0)$	-
B.	Имеет минимум в точке $(0,0)$	-
C.	Определена в точке $(0,0)$ , но не имеет в ней локального экстремума	+
D.	Не определена в точке $(0,0)$	-

99. Функция $f(x, y) = x^2 + (\sin y)^2$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	Имеет максимум в точке $(0,0)$	-
B.	Имеет минимум в точке $(0,0)$	+
C.	Определена в точке $(0,0)$ , но не имеет в ней локального экстремума	-
D.	Не определена в точке $(0,0)$	-

100. Функция $f(x, y) = x^4 - x^2 - (\ln(1 + y))^2$		
#	Варианты ответов	Ответ
A.	Имеет максимум в точке $(0,0)$	+
B.	Имеет минимум в точке $(0,0)$	-
C.	Определена в точке $(0,0)$ , но не имеет в ней локального экстремума	-
D.	Не определена в точке $(0,0)$	-

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

1. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

**Ответ:** -1

2. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

**Ответ:** 3

3. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Ответ:** 0

4. Решите систему линейных уравнений

$$2x + y + 3z = 11$$

$$4x + 5z = 19$$

$$-2y + z = 3$$

(ответ запишите в виде тройки чисел  $x$   $y$   $z$  через пробел, либо "решений нет", если решений нет).

**Ответ:** 1 0 3

5. Найти расстояние от точки  $A(3,4)$  до прямой  $y = 5$ .

**Ответ:** 1

6. Найдите площадь треугольника, заданного точками  $A(0,0)$ ,  $B(5,0)$ ,  $C(8,2)$ .

**Ответ:** 5

7. Найдите угол (в градусах) между прямыми  $y = x$ ,  $y = -x$ .

**Ответ:** 90

8. Вектор нормали к прямой  $2x + 6y = 5$  равен (ответ запишите в виде пары чисел  $x$   $y$  через пробел).

**Ответ:** 2 6

9. Вектор нормали к плоскости  $2x + 6y + 7z = 15$  равен (ответ запишите в виде пары чисел  $x$   $y$   $z$  через пробел).

**Ответ:** 2 6 7

10. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $(-2,0,1)^T$ ,  $(0,-1,1)^T$ .

**Ответ:** 3

11. Найти расстояние от точки  $A(3,4,5)$  до плоскости  $z = 6$ .

**Ответ:** 1

12. Найдите точку  $B$  – проекцию точки  $A(1,2,3)$  на плоскость  $y = 1$ . Ответ запишите в виде тройки чисел  $x_B y_B z_B$  через пробел.  
**Ответ:** 1 1 3
13. Найдите коэффициенты  $a, b, c$  уравнения плоскости  $ax + by + cz = 1$ , проходящей через точки  $A(1,0,0), B(0, 1/2, 0), C(0,0, 1/3)$ . Ответ запишите в виде тройки чисел  $a b c$  через пробел.  
**Ответ:** 1 2 3
14. Найдите точку  $A$  пересечения двух прямых  $5x - 4y + 2 = 0, 7x - 6y + 4 = 0$ . Ответ запишите в виде пары чисел  $x y$  через пробел.  
**Ответ:** 2 3
15. Найдите точку  $A$  пересечения прямой  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-8}{-6} = \frac{z-1}{2} = t$  и плоскости  $2x + y + 2z = 10$ . Ответ запишите в виде тройки чисел  $x y z$  через пробел.  
**Ответ:** 1 2 3
16. Найдите объем параллелепипеда, построенного на векторах  $a = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ .  
**Ответ:** 2
17. Найдите расстояние между параллельными плоскостями  $x + 2y + 2z = 0, x + 2y + 2z = 15$ .  
**Ответ:** 5
18. Найдите угол (в градусах) между плоскостями  $x + 2y + 2z = 0, 4x - y - z = 1$ .  
**Ответ:** 90
19. Найдите большую и малую полуоси эллипса  $9x^2 + 25y^2 = 225$ . Ответ запишите в виде пары чисел через пробел, сначала большая полуось, затем малая.  
**Ответ:** 5 3
20. Найдите координаты  $F$  левого фокуса для эллипса  $9x^2 + 25y^2 = 225$ . Ответ запишите в виде пары чисел  $x y$  через пробел.  
**Ответ:** -4 0
21. Дана вторая производная функции  $f(x): f''(x) = (x - 2)^2(x - 3)$ . Найдите абсциссу точки перегиба графика функции  $y = f(x)$ .  
**Ответ:** 3
22. Найдите абсциссу точки перегиба графика функции  $y = 4x^3 + 12x^2 + x - 1$ .  
**Ответ:** -1
23. Дана производная функции  $f(x): f'(x) = (x - 2)(x - 3)$ . Если  $x_0$  – точка максимума функции, то чему равно  $x_0$ .  
**Ответ:** 2
24. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найдите  $\frac{\partial f}{\partial y}$  при  $x = 1, y = 0$ .  
**Ответ:** 0
25. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x} \sin y$ . Найдите  $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$  при  $x = 1, y = 0$ .  
**Ответ:** 0
26. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найдите  $\frac{\partial f}{\partial x}$  при  $x = 0, y = 0$ .  
**Ответ:** 15
27. Найдите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ .  
**Ответ:** 4

28. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( (1 + \cos x) \frac{4^x - 1}{16^x - 1} \right)$ .  
**Ответ:** 1
29. Найти  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + (-1)^n}{n}$ .  
**Ответ:** 0
30. Найти  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin n}{\sqrt{n}}$ .  
**Ответ:** 0
31. Найти значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x = 0$ . Функция имеет вид  $f(x) = 5e^x + 2\cos x$ .  
**Ответ:** 5
32. Найти скалярное произведение векторов  $(1, 2, 3)$ ,  $(4, 5, 6)$ .  
**Ответ:** 32
33. Найти векторное произведение векторов  $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 1, 0)$ .  
**Ответ:**  $(0, 0, 1)$
34. Даны матрицы  $A, B$ , определено их произведение  $C = AB$ . Матрица  $A$  состоит из 2 строк и 5 столбцов. Матрица  $C$  состоит из 2 строк и 4 столбцов. Сколько строк и столбцов у матрицы  $B$ ? Ответ запишите в виде пары чисел (число строк, число столбцов) через пробел.  
**Ответ:** 5 4
35. При каком значении параметра  $a$  система уравнений не имеет решений?  
 $4x + a^2y = 12$   
 $x + y = a + 1$   
**Ответ:**  $-2$
36. Чему равен ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ ?  
**Ответ:** 1
37. Вычислить  $\frac{1}{(\operatorname{tg} x)'} - \frac{1}{(\operatorname{ctg} x)'}$   
**Ответ:** 1
38. Найти неопределенный интеграл  $\int (1 + 3x^2) dx$   
**Ответ:**  $x + x^3 + C, C \in R$
39. Найти неопределенный интеграл  $\int 4e^x dx$   
**Ответ:**  $4e^x + C, C \in R$
40. Найти неопределенный интеграл  $\int x e^x dx$   
**Ответ:**  $(x - 1)e^x + C, C \in R$
41. Найти неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{1}{1+x^2} - \frac{2}{x^2} \right) dx$   
**Ответ:**  $\operatorname{arctg} x + \frac{2}{x} + C, C \in R$
42. Найти неопределенный интеграл  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$   
**Ответ:**  $-\operatorname{ctg} x - x + C, C \in R$
43. Найти несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} e^{-x} dx$   
**Ответ:** 1
44. Найти несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$   
**Ответ:** интеграл расходится
45. Найти определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{2x+3}{(x+1)(x+2)} dx$   
**Ответ:**  $\ln 3$
46. Найти определенный интеграл  $\int_1^2 x^2 dx$   
**Ответ:**  $\frac{7}{3}$

47. Найти определенный интеграл  $\int_0^2 \frac{2x+5}{x^2+5x+7} dx$

**Ответ:**  $\ln 3$

48. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найти  $\frac{\partial f}{\partial y}$ .

**Ответ:** 0

49. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найти  $\frac{\partial f}{\partial x}$ .

**Ответ:**  $15e^{3x}$

50. Дана производная функции  $f(x)$ :  $f'(x) = (x - 2)(x - 3)$ . Если  $x_0$  – точка минимума  $f(x)$ , то чему равно  $x_0$ ?

**Ответ:** 3