

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

РАССМОТРЕН И ПРИНЯТ
на заседании Педагогического совета
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»
протокол № 5 от 10.12. 2025 г.

УТВЕРЖДЕН
Приказом директора СПб ГБПОУ
«Колледж метрополитена»
от 17.12.2025 г. № 1056

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

ОП.01 Математические методы решения типовых задач

образовательной программы среднего профессионального
образования

по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Квалификация	Специалист по квантовым коммуникациям
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	основное общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ	2 года 10 месяцев

Санкт-Петербург
2025

КОС учебной дисциплины ОП.01 «Математические методы решения типовых задач» разработан на основе требований ФГОС СПО по специальности 11.02.19 «Квантовые коммуникации», утвержденного приказом Минпросвещения России от 13.07.2023 N 529.

Укрупненная группа специальностей и направлений подготовки – 11.00.00 Электроника, радиотехника и система связи
Специальность – 11.02.19 Квантовые коммуникации

СОСТАВИТЕЛЬ:

Казимилова Н.М. – преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии естественно-научных дисциплин, протокол № 3 от 26.11.2025.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных типовых задач

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений, знаний, ОК, ПК:

Таблица 1

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3 ПК 3.1 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.4	применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения.	основные понятия и методы синтеза и анализа, дискретной вероятностей и математической основные методы интегрального и дифференциального исчисления; основные численные методы математических задач.

2. 1 Дифференцированный зачет (дифференцированный зачет)

Дифференцированный зачет проводится в форме тестирования, контрольной работы или по билетам.

Условия проведения промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

Время выполнения задания – 1 час.

Оборудование: ручка, листок для записи, черновик.

Билет № 1	1. Матрицы, основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. 2. Вычислите интегралы методом непосредственного интегрирования $\int (6x^5 + 4x - 8)dx \int \frac{x^4 - x^2 + x}{x^2}dx, \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} (2 \cos x - 5 \sin x)dx,$		
Билет № 2	1. Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей. <table><tr><td>Вычислите пределы:</td></tr><tr><td> 1) $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3x^2 - 1);$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 4x^2);$ </td></tr></table>	Вычислите пределы:	1) $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3x^2 - 1);$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 4x^2);$
Вычислите пределы:			
1) $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3x^2 - 1);$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 4x^2);$			

	2.	3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^3 + 5x - 2}$	
Билет № 3	1. Основные понятия системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений 1. Даны векторы a, b, c. Найти: а) длины этих векторов; б) скалярное произведение векторов a и b и косинус угла между ними; в) векторное произведение $a \times b$ и площадь треугольника, построенного на этих векторах; г) смешанное произведение abc и объём тетраэдра, построенного на этих векторах. 1. $a(3, 4, 1), \quad b(4, -1, 3), \quad c(1, 4, -5)$ 14. $a(5, -5, 1), \quad b(-2, 2, 6), \quad c(7, 3, 0)$		
Билет № 4	1. Основная матрица и расширенная матрица системы. Матричная запись системы линейных уравнений. 2. Найдите производную: 1) $y = x^2 - 7x$; 2) $y = x^5 + 2x$; 3) $y = 7x^2 + 3x$; 4) $y = 15x + \sqrt{x}$; 5) $y = 10x^2 + \frac{1}{x}$; 6) $y = \sin x + 3$; 7) $y = -2x^2 - \frac{1}{x}$; 8) $y = -2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$;		
Билет № 5	1. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Метод Крамера. 4. Определить взаимное расположение кривой второго порядка $f(x, y) = 0$ и прямой $Ax + By + C = 0$, построить их на плоскости. 1. $x^2 + 4y^2 - 12x - 16y + 36 = 0, \quad x + 2y - 6 = 0$		
Билет № 6	1. Определение комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. 2. Перевести комплексное число в показательную форму и возвести в степень. Ответ записать в алгебраической форме. 1) $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i\right)^3$, 2) $(1 - i\sqrt{3})^{-3}$, 3) $(-\sqrt{3} + i)^4$; 3.		
Билет № 7	1. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. 2. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x)$ заданную на полуинтервале, в ряд косинусов (1) и в ряд синусов (2). Сделать чертеж. 1) $f(x) = \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}, \quad 0 < x < \pi,$		

Билет № 8	1. Тригонометрическая форма записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую. 2. Исследовать ряды на сходимость. 1) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(2n+1)!}$; 2) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n \cdot 2^n \cdot n^2}{5^n}$.				
Билет № 9	1. Показательная форма записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую. 2. Вычислите интегралы методом непосредственного интегрирования $\int (6x^5 + 4x - 8)dx$ $\int \frac{x^4 - x^2 + x}{x^2}dx$, $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} (2 \cos x - 5 \sin x)dx$,				
Билет № 10	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. 2. Вычислить производную функции, используя правила дифференцирования 1) $y = \cos x \cdot \sin x$; 2) $y = \sqrt{x} \cdot e^x$; 3) $y = \frac{4x^2 + 1}{2x - x^4}$;				
Билет № 11	1. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости 2. Найдите производную: 1) $y = x^2 - 7x$; 2) $y = x^5 + 2x$; 3) $y = 7x^2 + 3x$; 4) $y = 15x + \sqrt{x}$; 5) $y = 10x^2 + \frac{1}{x}$; 6) $y = \sin x + 3$; 7) $y = -2x^2 - \frac{1}{x}$; 8) $y = -2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$;				
Билет № 12	1. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола Задание 2 <table><tr><td>1 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{x+1}}}{3-x}$</td><td>2 $f(x) = \frac{e^{\frac{1}{1-x}}}{x-2}$</td><td>3 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{4-x^2}}}{1-x}$</td><td>4 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{x^2-x-2}}}{1+x}$</td></tr></table>	1 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{x+1}}}{3-x}$	2 $f(x) = \frac{e^{\frac{1}{1-x}}}{x-2}$	3 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{4-x^2}}}{1-x}$	4 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{x^2-x-2}}}{1+x}$
1 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{x+1}}}{3-x}$	2 $f(x) = \frac{e^{\frac{1}{1-x}}}{x-2}$	3 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{4-x^2}}}{1-x}$	4 $f(x) = \frac{2^{\frac{1}{x^2-x-2}}}{1+x}$		
Билет № 13	1. Предел функции в точке. Свойства предела Задание 1 <table><tr><td>1 $f(x) = \begin{cases} x+2; & x < -1 \\ x^2+1; & -1 \leq x \leq 1 \\ -x+3; & x > 1 \end{cases}$</td><td>2 $f(x) = \begin{cases} x^2+1; & x \leq 0 \\ 1+2x; & 0 < x < 2 \\ x-2; & x \geq 2 \end{cases}$</td><td>3 $f(x) = \begin{cases} 2; & x < -1 \\ 2-2x; & -1 \leq x < 1 \\ \ln x; & x \geq 1 \end{cases}$</td></tr></table>	1 $f(x) = \begin{cases} x+2; & x < -1 \\ x^2+1; & -1 \leq x \leq 1 \\ -x+3; & x > 1 \end{cases}$	2 $f(x) = \begin{cases} x^2+1; & x \leq 0 \\ 1+2x; & 0 < x < 2 \\ x-2; & x \geq 2 \end{cases}$	3 $f(x) = \begin{cases} 2; & x < -1 \\ 2-2x; & -1 \leq x < 1 \\ \ln x; & x \geq 1 \end{cases}$	
1 $f(x) = \begin{cases} x+2; & x < -1 \\ x^2+1; & -1 \leq x \leq 1 \\ -x+3; & x > 1 \end{cases}$	2 $f(x) = \begin{cases} x^2+1; & x \leq 0 \\ 1+2x; & 0 < x < 2 \\ x-2; & x \geq 2 \end{cases}$	3 $f(x) = \begin{cases} 2; & x < -1 \\ 2-2x; & -1 \leq x < 1 \\ \ln x; & x \geq 1 \end{cases}$			

Билет № 14	1. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. 1. Даны векторы a, b, c. Найти: а) длины этих векторов; б) скалярное произведение векторов a и b и косинус угла между ними; в) векторное произведение $a \times b$ и площадь треугольника, построенного на этих векторах; г) смешанное произведение abc и объём тетраэдра, построенного на этих векторах. 1. $a(3,4,1), \quad b(4,-1,3), \quad c(1,4,-5)$ 14. $a(5,-5,1), \quad b(-2,2,6), \quad c(7,3,0)$ 2.		
Билет № 15	1. Непрерывные функции и их свойства. Односторонние пределы. <table><tr><td>Вычислите пределы:</td></tr><tr><td>1) $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3x^2 - 1);$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 4x^2);$ 3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^3 + 5x - 2}$</td></tr></table> 2.	Вычислите пределы:	1) $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3x^2 - 1);$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 4x^2);$ 3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^3 + 5x - 2}$
Вычислите пределы:			
1) $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3x^2 - 1);$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 4x^2);$ 3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^3 + 5x - 2}$			
Билет № 16	1. Точки разрыва, их классификация 4. Определить взаимное расположение кривой второго порядка $f(x,y)=0$ и прямой $Ax+By+C=0$, построить их на плоскости. 1. $x^2 + 4y^2 - 12x - 16y + 36 = 0, \quad x + 2y - 6 = 0$		
Билет № 17	1. Определение производной, её геометрический и физический смысл 5. Даны точки A, B, C, D. Требуется: а) написать уравнения прямой (CD), плоскости ABC; б) найти расстояние от точки D до плоскости ABC; в) найти точку пересечения прямой l с плоскостью ABC; 1. $A(1,2,3), \quad B(0,7,0), \quad C(3,1,3), \quad D(5,6,-2), \quad l: \frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z-1}{4}$		
Билет № 18	1. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков. 2. Найти модуль комплексного числа. 1) $(-2 + i)^4 \cdot (2 - 2i)^{-3},$ 2) $(2 - \sqrt{3}i)^3 \cdot (1 + 6i)^{-2};$ 3.		
Билет № 19	1. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные табличные интегралы.		

	2. Перевести комплексное число в показательную форму и возвести в степень. Ответ записать в алгебраической форме. 1) $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i\right)^3$, 2) $(1 - i\sqrt{3})^{-3}$, 3) $(-\sqrt{3} + i)^4$;
Билет № 20	1. Методы интегрирования (непосредственное интегрирование, введение новой переменной - метод подстановки, интегрирование по частям). 2. Выполнить действия: $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $z_1 : z_2$.
Билет № 21	1. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основная формула интегрального исчисления - формула Ньютона-Лейбница. 2. Возвести комплексное число в квадрат. 1) $z = -4 + 2i$, 2) $z = -2 - 4i$, 3) $z = 3 - 5i$;
Билет № 22	1. Основные свойства и методы вычисления определенного интеграла. 2. Нарисовать комплексные числа на комплексной плоскости. 1) $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = -4 + 2i$, $z_3 = 1 + 5i$;
Билет № 23	1. Определение числового ряда. Свойства рядов. Сходимость числовых рядов. 2. Выполнить действия над матрицами: $3B \cdot (2C - DA) + A \cdot C$, где $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 6 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 9 & 3 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$
Билет № 24	1. Признаки сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения, признаки Коши и Даламбера. 2. Вычислить методом Крамера и Гаусса $\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x-3y+2z=9 \\ 5x+8y-z=7 \end{cases} \quad \begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$
Билет № 25	1. Функциональные и степенные ряды, область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора и Маклорена 2. Вычислить определители:: 1) $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 7 & 1 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 9 \end{vmatrix}$; 4) $\begin{vmatrix} 4 & -12 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}$; 5) $\begin{vmatrix} \sin \alpha & -\cos \alpha \\ \cos \alpha & \sin \alpha \end{vmatrix}$. 3.
Билет № 26	1. Ряд Фурье. 2. Вычислить ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -4 & 13 & 0 \\ -2 & 0 & 4 & 1 & 2 \\ 0 & -10 & 4 & -27 & -2 \end{pmatrix}$ двумя способами: с помощью элементарных преобразований и методом окаймления миноров.

