ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (ф) СПбГУТ)

Документ подписан простой
электронной подписью

Сертификат: 00F383D8DA64B5D677
Владелец: Боярко Антон Вячеславович
Срок действия: с 18.06.2026 по 17.06.2031

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зам. директора по учебной работе
_____ К.А. Семенцына
30 марта 2026 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по учебной дисциплине

ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО

09.02.07 – Информационные системы и программирование

г. Архангельск
2026

Организация-разработчик: АКТ (ф) СПбГУТ.

Разработчик:
Л.В. Парфентьева, преподаватель АКТ (ф) СПбГУТ

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией Информационных технологий и математических дисциплин
Протокол № 8 от 30 января 2026 г.
Председатель _____ М.Н. Нехлебаева

© АКТ (ф) СПбГУТ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 6

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения

Комплект оценочных материалов предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Комплект оценочных материалов включает оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Общие компетенции (ОК):

Код	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие умения и знания:

умения	знания
У. 1 Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений. У. 2 Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости. У. 3 Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. У. 4 Решать дифференциальные	З. 1 Основы математического анализа; З.2 Основы дифференциального и интегрального исчисления; 3.3 Основы теории комплексных чисел.

уравнения. У. 5 Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.	

В соответствии с учебным планом по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен.**

2 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Форма промежуточной аттестации

Экзамен проводится в смешанной форме по билетам (на базе основного общего образования 4 семестр).

Условия выполнения задания:

Место выполнения задания: кабинет математических дисциплин.

Экзаменационный билет содержит 3 задания – 1 теоретический вопрос и 2 практических задания.

Формируемые компетенции: ОК 01, ОК 05.

Время выполнения задания: на одного студента отводится 15 мин. На проведение экзамена – 8 академических часов.

Число билетов экзаменатора: 30

2.2 Пример экзаменационного билета

УТВЕРЖДАЮ зам. директора по учебной работе_____ ___ _____2026 г.	**Экзаменационный билет** **№ 1** по дисциплине **ЕН.01.ЭВМ** ИСИП - ___	Рассмотрено цикловой комиссией Информационных технологий и математических дисциплин ___ _____2026 г. Председатель_____
1.Действия над матрицами и их свойства. 2. Найти значение определенного интеграла $\int_1^3 \left(x + \frac{3}{x}\right) dx$. 3. Написать уравнение прямой, проходящей через точки $A(-2; -1)$ и $B(0; -3)$.		

2.2.1 Теоретические вопросы

Формируемые компетенции: ОК 01, ОК 05.

1. Понятие матрицы. Квадратная, диагональная, единичная, нулевая, ступенчатая, транспонированная матрицы. Примеры.
2. Действия над матрицами и их свойства.
3. Определители матриц второго и третьего порядков. Свойства определителей.
4. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителя матрицы разложением по строке (столбцу).
5. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы.
6. Элементарные преобразования над матрицами.
7. Исследование систем линейных уравнений на совместность. Метод Гаусса для решения СЛУ.
8. Системы линейных уравнений (СЛУ). Метод Крамера для решения СЛУ.

9. Системы линейных уравнений (СЛУ). Матричный метод для решения СЛУ.

10. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Вычисление скалярного произведения векторов. Угол между векторами. Условие параллельности и перпендикулярности векторов.

11. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

12. Угол между прямыми, заданными различными способами. Условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой.

13. Уравнение окружности, каноническое уравнение окружности.

14. Эллипс и его каноническое уравнение. Исследование эллипса.

15. Гипербола, ее каноническое уравнение. Исследование гиперболы.

16. Парабола и ее свойства.

17. Числовая последовательность. Способы задания числовой последовательности. Предел числовой последовательности, его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Операции над пределами последовательностей.

18. Предел функции в точке и на бесконечности, его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними.

19. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей различных видов.

20. Производная функции, геометрический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

21. Производная сложной, неявной функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.

22. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциалы функции высших порядков.

23. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов функций, правило Лопиталя.

24. Признаки монотонности функции. Экстремумы функции. Нахождение экстремумов с помощью производной функции. Направление выпуклости и точки перегиба.

25. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные).

26. Первообразная функции. Неопределённый интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов.

27. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

28. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Методы вычисления определенных интегралов.

29. Функции двух переменных. Область определения функции двух переменных. Предел функции двух переменных.

30. Частные производные. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных.

31. Двойной интеграл, его геометрический смысл, свойства. Методы вычисления двойных интегралов. Применения двойного интеграла.

32. Определение числового ряда. Свойства рядов

33. Функциональные последовательности и ряды. Исследование сходимости рядов.

34. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка.

35. Дифференциальные уравнения второго порядка, их виды.

2.2.2 Практические задания

Формируемые компетенции: ОК 01, ОК 05.

1.Выполнение действий над матрицами.

Пример. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти $3A - 4B$, $A \cdot B$.

2. Вычисление определителей матриц.

Пример. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & -1 \end{vmatrix}$

3.Обратная матрица.

Пример. Найти матрицу, обратную к $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 8 \end{pmatrix}$.

4.Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

Пример. Решить систему линейных уравнений методом Крамера $\begin{cases} 2x - 3y + z = -7 \\ x - 4y + 2z = -1 \\ x - 4y = -5 \end{cases}$.

5. Операции над векторами. Вычисление модуля и скалярного произведения, угла между векторами. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.

Пример. Найти смешанное произведение векторов: $\bar{a}\{3; 0; 1\}$, $\bar{b}\{-2; 4; 2\}$, $\bar{c}\{5; 1; 5\}$.

6. Составление уравнений прямых, вычисление угла между прямыми.

Пример. Дано: $_{\Delta}$ABC, A$(1; 2)$, B$(1; -2)$, C$(4; 2)$. Составить уравнение медианы AM.

7. Составление уравнений кривых второго порядка.

Пример. Составить уравнение окружности $x^2 + 6x + y^2 - 4y = 12$. Найти центр и радиус окружности.

8.Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы.

Пример. Для комплексных чисел $z_1 = -4 + 10i$ и $z_2 = 9 + 2i$ определить $z_3 = z_1 + z_2$.

9. Вычисление пределов функции, раскрытие неопределенностей.

Пример. Найти значение $lim_{x\to 8}\frac{64-x^2}{\sqrt{x+8}-4}$.

10. Вычисление производных функций.

Пример. Вычислить производную функции $\mathrm{f(x)} = (\mathrm{x}^2 - 2)\sqrt{\mathrm{x}^2 + 1}$.

11. Нахождение второй производной функции.

Пример. Вычислить производную второго порядка функции $y = \frac{x-2}{3x^2-5x-2}$.

12. Нахождение интервалов монотонности и экстремумов функции. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости функции. Нахождение асимптот графика функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Пример. Исследовать функцию $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 6x$ на монотонность, найти экстремумы.

13. Вычисление неопределенных интегралов.

Пример. Вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{\sin \mathrm{x}\, \mathrm{dx}}{\sqrt{1-\cos \mathrm{x}}}$.

14. Вычисление определенных интегралов.

Пример. Вычислить определённый интеграл $\int_1^2 (4\mathrm{x}^3 - 6\mathrm{x}^2 + 2\mathrm{x} + 1)\, \mathrm{dx}$.

15. Вычисление площади фигуры, ограниченной линиями, с помощью определённого интеграла.

Пример. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 8 \cdot x + 16$ и $y = 6 - x$.

16. Нахождение частных производных и полного дифференциала функции двух переменных.

Пример. Найти частные производные функций по переменным x и y: $z = \mathrm{x}^2 y + \sqrt{x}$.

17. Вычисление двойных интегралов.

Пример. Вычислить интеграл $\int_1^2 dx \int_1^{x^2} (x + y)\, dy$.

18. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

Пример. Решить дифференциальное уравнение $x^2 \cdot y' + y = 0$.

19. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.

Пример. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 8y = 0$.

20. Исследование сходимости числовых и функциональных рядов.

Пример. Исследовать ряды $\sum_{\mathrm{n}=1}^{\infty} \frac{2\mathrm{n}}{5^{\mathrm{n}}}$ на сходимость, используя признак Даламбера

2.3 Критерии оценивания заданий:

- качество устных ответов на теоретические вопросы;
- качество выполнения практической части работы.

Шкала перевода:

Процент результативности	**Качественная оценка индивидуальных**

(правильных ответов)	образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
95 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 94	4	хорошо
60 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 60	2	неудовлетворительно

2.4 Итоговый тест по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики: оценка сформированности общих и профессиональных компетенций

2.4.1 Задания закрытого типа

Задание	ОК, ПК	Время (сек)	Эталон ответа
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **1.** Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа. Выберите единичную матрицу третьего порядка: 1) $\begin{pmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}0 & 0 & 1\\0 & 1 & 0\\1 & 0 & 0\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\0 & 1 & 0\\0 & 0 & 1\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\1 & 1 & 1\\1 & 1 & 1\end{pmatrix}$.	ОК 01, ОК 05.	30	3)
Тип задания: задание закрытого типа на установление соответствия **2.** Прочитаете текст и установите соответствие А. Нулевая Б. Единичная В. Диагональная	ОК 01, ОК 05.	30	А-2, Б-1, В-3

1. Единицы на главной диагонали 2. Все элементы равны нулю 3. Вне главной диагонали стоят нули			
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **3.** Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа. Для матрицы указать сумму элементов, расположенных на побочной диагонали 1) 6; 2) 10; 3) 8; 4) 16.	ОК 01, ОК 05.	30	1)
Тип задания: задание закрытого типа на установление соответствия **4.** Прочитаете текст и установите соответствие А. $\begin{vmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{vmatrix}$ 1. 6 Б. $\begin{vmatrix}2 & 1\\-3 & 4\end{vmatrix}$ 2. 1 В. $\begin{vmatrix}4 & 1\\2 & 2\end{vmatrix}$ 3. 11	ОК 01, ОК 05.	30	А-2, Б-3,В-1
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **5.** Укажите фамилию ученого, предложившего метод решения системы линейных уравнений, при котором неизвестные находятся как отношение вспомогательных определителей к определителю системы. 1)Габриэль Крамер; 2)Карл Фридрих Гаусс; 3)Огюстен Луи Коши.	ОК 01, ОК 05.	30	1)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **6.**Дана система линейных уравнений	ОК 01, ОК 05.	30	1)

$\begin{cases} 2x-y+z=-1 \\ 3x+2y-3z=0 \\ x+3y-4z=4 \end{cases}$. Тогда матричная форма записи этой системы имеет вид … 1) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & -3 & -4 \end{pmatrix}(x \quad y \quad z)=$ $(-1 \quad 0 \quad 4)$; 3) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}=(-1 \quad 0 \quad 4)$; 4) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix}(x \quad y \quad z)=\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$.			
Тип задания: задание закрытого типа на установление соответствия **7.** Установите соответствие между вектором и его названием. 1. Вектор, у которого начало и конец совпадают. — А. Единичный вектор 2. Вектор, длина которого равна 1. — Б. Нулевой вектор 3. Вектор, начало которого совпадает с началом координат. — В. Противоположные векторы 4. Два вектора, лежащие на параллельных прямых. — Г. Радиус-вектор 5. Векторы, имеющие равные модули и противоположные направления. — Д. Коллинеарные векторы	ОК 01, ОК 05.	30	1-Б, 2-А,3-Г,4-Д,5-В
Тип задания: задание закрытого типа с	ОК 01, ОК 05.	30	2)

выбором правильного ответа **8.** Даны три вектора $\overline{a} = (1, 0, -2)$, $\overline{b} = (-1, 2, 1)$ и $\overline{c} = (0, -1,\ 3\ )$. Тогда вектор $\overline{a} + \overline{b} - \overline{c}$ имеет координаты ...: 1) $(0,1, -4)$; 2) $(0,1,0)$; 3) $(0,3, -4)$; 4) $(2,1, -6)$.			
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **9.** Найдите уравнение прямой, проходящей через точки А (-2;1) и В (1;4):. 1) x+3y-1=0; 2) 3x-y+7=0; 3) x-3y+5=0; 4) 3x+y-1=0.	ОК 01, ОК 05.	30	2)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **10.** Чему равна большая полуось эллипса $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{16} = 1$? 1) 4; 2) 7; 3) 5; 4) 8.	ОК 01, ОК 05.	30	2)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **11.** Координаты центра окружности $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$ имеют вид: 1) $(2; -3)$; 2) $(-2; 3)$; 3) $(4; -6)$; 4) $(-4; 6)$.	ОК 01, ОК 05.	30	1)
Тип задания: задание закрытого типа на установление соответствия **12.** Установите соответствие между замечательным пределом и его формуле.	ОК 01, ОК 05.	30	1-А, 2-Г

1) Первый замечательный предел 2) Второй замечательный предел А) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$ Б) $\lim\limits_{x\to 0}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x}=e$ В) $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{\sin x}{x}=1$ Г) $\lim\limits_{x\to \infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x}=e$			
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **13.** Предел $\lim_{x\to\infty}\frac{3x^2+4x-1}{(x+1)^2}$ равен: 1) 1; 2) 3; 3) 0; 4) ∞.	ОК 01, ОК 05.	30	2)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **14.** Найти значение производной функции $y=2x^2-3x+1$ в точке $x_0=1$: 1) 8; 2) 3; 3) 7; 4) 1.	ОК 01, ОК 05.	30	4)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **15.** Производная функции $y=\cos(5x+1)$ равна: 1)$y'=5\sin x$; 2)$y'=5\cos(x+1)$; 3)$y'=-5\sin(5x+1)$; 4)$y'=-\sin(5x+1)$.	ОК 01, ОК 05.	30	4)
Тип задания: задание закрытого типа с	ОК 01, ОК 05.	30	2)

выбором правильного ответа **16.** Указать интервал убывания функции: $y = x^3 - 3x^2 + 2$. 1) (-∞; 0); 2) [0; 2]; 3) (2; +∞); 4) $[-2; 0]$;.			
Тип задания: задание закрытого типа на установление соответствия **17.** Установите соответствие между формулой и ее верной записью. 1) $(u \pm v)'$ А) $u'v - u \cdot v'$; 2) $(u \cdot v)'$ Б) $u'v + u \cdot v'$; 3) $\left(\frac{u}{v}\right)'$ В) $u' \pm v'$; Г) $\frac{u' \cdot v + u \cdot v'}{v^2}$; Д) $u' \cdot v'$ Е) $\frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$;	ОК 01, ОК 05.	30	1-В, 2-Б, 3-Е
Тип задания: задание закрытого типа на установление соответствия **18.** Установите соответствие между выражением под знаком интеграла и его первообразной. 1) $\int \left(3x^2 + 1xdx\right.$ А) $e^x - cosx + C$ 2) $\int e^x dx$ Б) $sinx + C$ 3) $\int (\sin x + ex)dx$ В) $e^x C$ 4) $\int \cos x \ dx$ Г) $x^3 + \ln\lvert x\rvert + C$ 5) $\int x^5 dx$ Д) $\frac{x^6}{6} + C$	ОК 01, ОК 05.	30	1-Г, 2-В, 3-А,4-Б.5-Д
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **19.** Неопределённый интеграл $\int sin\left(\frac{x}{2}\right) dx$ равен: 1) $-2\cos\left(\frac{x}{2}\right) + C$;	ОК 01, ОК 05.	30	1)

2) $-2\cos\left(\frac{x}{2}\right)+C$; 3) $2\cos\left(\frac{x}{2}\right)+C$; 4) $-\cos\left(\frac{x}{2}\right)+C$.			
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **20.** Под геометрическим смыслом определённого интеграла понимают: 1) объем продукции; 2) длину отрезка [a; b]; 3) площадь криволинейной трапеции; 4) объем криволинейной трапеции.	ОК 01, ОК 05.	30	3)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **21.** Вычислите двойной интеграл по криволинейной области $\int_0^1 dx \int_{x^2}^1 ydy$. 1) $\frac{5}{2}$; 2) 2; 3) $\frac{2}{5}$; 4) $\frac{1}{2}$.	ОК 01, ОК 05.	30	3)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **22.** Вычислите двойной интеграл по криволинейной области $\int_0^1 dx \int_1^3 (x+y)dy$. 1)10; 2) 11; 3) 4; 4) 12.	ОК 01, ОК 05.	30	4)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **23.** Вычислите двойной интеграл по криволинейной области $\int_0^1 dx \int_1^3 (x+y)dy$. 1)10; 2) 11; 3) 4;	ОК 01, ОК 05.	30	2)

4) 12.			
Тип задания: задание закрытого типа на установление соответствия **24.** Соотнесите объект и его характеристику. 1. Гармонический ряд — А. Сходится при $\alpha > 1$ и расходится при $\alpha \leq 1$ 2. Обобщенный гармонический — Б. Сходится при $\|q\| < 1$ и расходится при $\|q\| \geq 1$. 3. Ряд из членов геометрической прогрессии — В. Расходится	ОК 01, ОК 05.	30	1-В,2-А,3-Б
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **25.** Найдите общий член ряда $2 + \frac{4}{3} + \frac{8}{9} + \frac{15}{27} + \cdots$. 1) $a_n = \left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$; 2) $a_n = 2\left(\frac{2}{3}\right)^{n}$; 3) $a_n = 2\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$; 4) $a_n = 2\left(\frac{2}{3}\right)^{n+1}$.	ОК 01, ОК 05.	30	3)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **26.** Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$ с помощью признака Даламбера. 1) сходится; 2) расходится.	ОК 01, ОК 05.	30	1)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **27.** Найти радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$.	ОК 01, ОК 05.	30	2)

1) R=1; 3) R=3; 2) R=2; 4) R=4.			
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **28.** Дифференциальным уравнением называется: 1) равенство нулю; 2) уравнение, в котором неизвестная находится под знаком производной; 3) уравнение, содержащее интеграл; 4) уравнение, содержащее независимую переменную, искомую функцию и ее производные.	ОК 01, ОК 05.	30	3)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **29.** Решить дифференциальное уравнение $(x-1)\,dy = (y-1)\,dx$: 1) $y = C(x-1)+1$; 2) $lny = Cx$; 3) $y = ln\lvert Cx\rvert$; 4) $y = Cx$.	ОК 01, ОК 05.	30	1)
Тип задания: задание закрытого типа с выбором правильного ответа **30.** Частное решение дифференциального уравнения $x^{-2}dx + ydy = 0$ с начальными условиями y =1 при x = 1 имеет вид: 1) $-\frac{1}{x}+\frac{y^2}{2}=-\frac{1}{2}$; 2) $-\frac{1}{x}+\frac{y^2}{2}=\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{x}+\frac{y^2}{2}=\frac{1}{2}$; 4) $\frac{1}{x}+\frac{y^2}{2}=-\frac{1}{2}$.	ОК 01, ОК 05.	30	1)

2.4.2 Задания открытого типа

Задание	ОК, ПК	Время (сек)	Эталон ответа
Тип задания: Задание открытого типа с	ОК 01, ОК 05.	45	Матрица - прямоугольная таблица чисел, содержащая

развернутым ответом **1.** Что такое матрица?			m строк и n столбцов.
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **2.** Матрица, полученная заменой строк столбцами, называется … .	ОК 01, ОК 05.	45	Транспонированная
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **3.** Обратная матрица существует только тогда, когда определитель исходной матрицы ……. .	ОК 01, ОК 05..	45	Не равен нулю
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **4.** Система линейных уравнений называется ….. , если все её свободные члены равны нулю.	ОК 01, ОК 05.	45	Однородная
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **5.** Уравнение, которое содержит переменные только в первой степени и не содержит произведений переменных, называется …. уравнением.	ОК 01, ОК 05.	45	Линейная
Тип задания: задание открытого типа с развернутым ответом **6.** Что такое вектор?	ОК 01, ОК 05.	45	Вектор - направленный отрезок прямой, у которого ограничивающие его точки берутся в определённом порядке: первая точка – начало, вторая – конец.
Тип задания: задание открытого типа с	ОК 01, ОК 05.	45	Коллинеарные векторы – два ненулевых вектора,

развернутым ответом **7.** Какие векторы называют коллинеарными?			которые лежат на одной прямой или на параллельных прямых.
Тип задания: задание открытого типа с развернутым ответом **8.** Что такое эллипс?	ОК 01, ОК 05.	45	Эллипс – это замкнутая плоская кривая, которая определяется как геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух фиксированных точек (фокусов) есть величина постоянная, большая, чем расстояние между фокусами.
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **9.** Число А называется … функций при х стремящемуся к а, если для любого положительного числа ε найдется число δ, которое будет удовлетворять неравенство $\|f(x)-A\|<\varepsilon$ при условий $0<\|x-a\|<\delta$.	ОК 01, ОК 05.	45	Предел
Тип задания: задание открытого типа с развернутым ответом **10.** Что такое дифференцирование?	ОК 01, ОК 05.	45	Дифференцирование - процесс нахождения производной функции.
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **11.** …… функции *f(x)* называется точка х0, в окрестности которой для любых *x* выполняется условие $f(x_0) \leq f(x)$.	ОК 01, ОК 05.	45	Минимум
Тип задания: задание открытого типа на	ОК 01, ОК 05.	45	Точкой перегиба

дополнение **12.** Если при переходе через внутреннюю точку области определения x_0 вторая производная меняет знак, то x_0 называется точкой …….. .			
Тип задания: задание открытого типа с развернутым ответом **13.** Что такое дифференцирование?	ОК 01, ОК 05.	45	Интегрирование – операция нахождения интеграла.
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **14.** Основными методами вычисления неопределённого интеграла являются …. …. … ?	ОК 01, ОК 05.	45	Метод непосредственного интегрирования, замены переменной, интегрирование по частям.
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **15.** Если область ограничена линиями $y = \varphi_1(x)$и $y = \varphi_2(x)$, то внутренний интеграл берётся по переменной …… .	ОК 01, ОК 05.	45	Y
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **16.** Последовательность чисел $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$, соединенных знаком плюс, то есть выражение вида $a_1 + a_2 + \cdots + a_n + \cdots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n$ называется …… .	ОК 01, ОК 05.	45	Числовой ряд
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **17.** Числовой ряд	ОК 01, ОК 05.	45	Сходящийся

называется ……. , если последовательность его частичных сумм имеет конечный предел, то есть если существует $\lim_{n\to\infty} S_n = S$.			
Тип задания: задание открытого типа с развернутым ответом **18.** Что такое дифференциальное уравнение?	ОК 01, ОК 05.	45	Дифференциальное уравнение - уравнение, содержащее независимую переменную, искомую функцию и ее производные.
Тип задания: задание открытого типа с развернутым ответом **19.** Что является решением дифференциального уравнения?	ОК 01, ОК 05.	45	Функция
Тип задания: задание открытого типа на дополнение **20.** Дифференциальное уравнение вида $y'' + a_1 y' + a_2 y = f(x)$,где a_1 и a_2 – постоянные, называется …… .	ОК 01, ОК 05.	45	Линейным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами.

Критерии оценки:
«5»- 90%-100% правильных ответов
«4» - 79%-89% правильных ответов
«3» - 60%-78% правильных ответов
«2» - менее 60% правильных ответов