

**Согласовано**  
Начальник отдела эксплуатации и  
внедрения информационных систем  
областного государственного  
автономного учреждения  
здравоохранения СОМИАЦ  
Комиссар Я.А. Комиссаров  
«31» 08 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по  
учебной работе  
И. В. Иваненко  
«31» 08 2023 г.

**Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации  
по дисциплине ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**Для специальности 09.02.07 Информационные системы и  
программирование.**

Дифференцированный зачет является промежуточной формой контроля, проводится в 3 семестре и подводит итог освоения дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики».

Экзамен по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики проводится в форме тестирования в 4 семестре.

В результате освоения дисциплины ЕН.01 студент должен освоить следующие общими компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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 ходе проведения экзамена проверяется сформированность:**

**Умений:**

- У1 – Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.
- У2 – Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.
- У3 – Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.
- У4 – Решать дифференциальные уравнения.
- У5 – Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

**Знаний:**

- З1 – Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.
- З2 – Основы дифференциального и интегрального исчисления.
- З3 – Основы теории комплексных чисел.

Дифференцированный зачет проводится в форме тестирования. К зачету допускаются студенты, выполнившие 70% практических занятий. Тест содержит 45 вопросов (суммарно тестовых позиций и теоретических вопросов с кратким ответом), выбираемых случайным образом из каждого блока (состоящих первый блок 20 вопросов, второй блок 25 вопросов) заданий по 10 вопросов. Время тестирования – 80 минут для каждой подгруппы (по 3 минуты на каждый вопрос из первого блока, по 5 минуты на каждый вопрос закрытого типа). Для прохождения тестирования, студенты разбиваются на три подгруппы. Время на подготовку и проверку тестирования – 30 мин.

### Критерии оценивания

- «5» - соответствует работа, содержащая 100-90% правильных ответов;  
«4» - соответствует работа, содержащая 76-89% правильных ответов;  
«3» - соответствует работа, содержащая 60-75% правильных ответов;  
«2» - соответствует работа, содержащая менее 60% правильных ответов.

### Шкала оценивания образовательных результатов:

Оценка	Критерии
«отлично»	Студент набрал 5 баллов (по весу критерия)
«хорошо»	Студент набрал 4 балла (по весу критерия)
«удовлетворительно»	Студент набрал 3 балла (по весу критерия)
«неудовлетворительно»	Студент набрал 0-2 балла (по весу критерия)

### Первый блок

#### Формируемые компетенции ОК 01, ОК05

- Чему равна производная функции  $f(x)=\cos(x+3)+7$ ?
  - $\cos(x+3)-x\sin(x+3)$
  - $x\sin(x+3)+7$
  - $\sin(x+3)$
  - $\sin(x+3)-x\cos(x+3)$
- Чему равна производная функции  $f(x)=7\cos(\sqrt{x-9})$ ?
  - $7\sin(\sqrt{x-9})$
  - $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$
  - $\cos(\sqrt{x-9})+\frac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$
  - $\frac{7}{2\sqrt{x-9}}-7\sin(\sqrt{x-9})$
- Чему равна производная функции  $f(x)=\frac{9x+5}{x-10}$ ?
  - $\frac{9}{(x-10)^2}$
  - $9\ln(x-10)$
  - $-\frac{95}{(x-10)^2}$
  - $\frac{5x}{(x-10)^2}$
- Какова частная производная  $\frac{df}{dx}$  для функции  $f=15\ln(x+y^2)$ ?
  - $\frac{30x}{x+y^2}$
  - $\frac{15}{x+y^2}$
  - $\frac{30y}{x+y^2}$
  - $\frac{1}{x+y^2}$
- Чему равна производная функции  $f(x)=5^{6x}$ ?
  - $5^{6x}$
  - $6x5^{6x-1}$
  - $5^{6x}\ln 5$
  - $5^{6x}6\ln 5$
- Какие координаты имеет вектор  $\vec{m}$ , если  $\vec{m}=2\vec{i}-\vec{j}-\vec{k}$ ?
  - $\vec{m}\{2; 1; 1\}$
  - $\vec{m}\{-2; 1; 1\}$
  - $\vec{m}\{2; -1; -1\}$
- Чему равна смешанная производная  $\frac{d^2f}{dxdy}$  для функции  $f=\sin x-6x^2y$ ?
  - 0
  - $-12x$
  - $\cos x-12xy$
  - $\cos x$
- Какое дифференциальное уравнение у характеристического уравнения  $\lambda^2-2\lambda+1=0$ ?
  - $y''-2y'+1=0$
  - $y''-2y'+y=0$
  - $y''-2y'=0$

г.  $y'' - 2y' + y = x$

9. Для какого линейного однородного дифференциального уравнения, функция  $y = C_1 e^{-4x} + C_2 e^{4x}$  является решением?

а.  $y'' + 4y' - 4y = 0$

б.  $y'' + 4y' = \sin x$

в.  $y'' + 16y = 0$

г.  $y'' - 16y = 0$

10. Чему равен интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$  ?

- а.  $\pi$     б. 0    в. 1    г. 2

11. Чему равен интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$  ?

а.  $\frac{2}{7}$

б. 0

в.  $\frac{1}{7}$

г. 1

12. Чему равен интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$  ?

а. 9

б. -7

в. 8

г. 7

13. Чему равен определенный интеграл  $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$  ?

а. 0    б.  $e^4 - e^{-4}$     в.  $6 + e^4$     г.  $2e^4$

14. Что является общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 17y' + 60y = 0$  ?

а.  $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$

б.  $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$

в.  $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$

15. Какова площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$  ?

а.  $\pi$

б. 0

в. 1

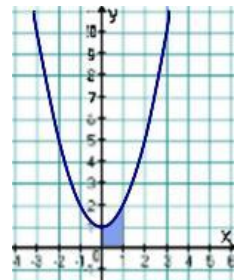
г. 2

16. Чему равен определенный интеграл  $\int_{-5}^5 2xe^x dx$  ?

а. 0    б.  $2e^{25}$     в.  $4e^5$     г. 2

17. Какова площадь фигуры, изображенной на рисунке 1 ?

а)  $\frac{2}{3}$  б)  $\frac{4}{3}$  в) 1 г)  $\frac{5}{3}$  Рис.1



18. Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$  ?

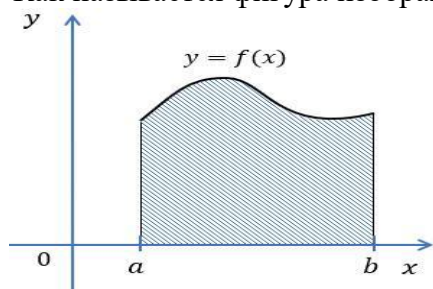
а.  $\frac{12}{7}$     б. 1    в.  $-\frac{1}{32}$     г.  $\infty$

19. Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+9}{x} \right)$

- а. 1    б.  $e^9$     в. 9    г. 0  
 20. Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow -\infty} x e^{-7x}$ ?  
 а. 7    б.  $\infty$     в. 0    г. -7

Второй блок  
 Формируемые компетенции ОК 01, ОК05

1. Чему равна производная  $y=5x+4x^6$ ?
2. Какова производная функции  $y=3x+5x^2$ ?
3. Что такое точки экстремума функции?
4. Как называется операция нахождения производной?
5. Если две дифференцируемые функции отличаются на постоянное слагаемое, то каковы их производные?
6. Как называются точки, в которых производная равна нулю?
7. Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+9}{x}\right)^3$ ?
8. Если на интервале график функция возрастает, то какие значение производной на этом интервале?
9. Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+9}{5}\right)^2$ ?
10. Чем является  $x_0$  для функции, если график производной пересекает ось  $Ox$  в точке  $x_0$ , располагаясь сначала ниже, потом выше оси  $Ox$ ?
11. Что такое неопределённый интеграл от функции?
12. Как называется фигура изображенная на рисунке?



13. Первообразная неопределенного интеграла равна подинтегральной функции. Верно ли это высказывание?
14. Неопределенный интеграл функции это сумма какой-нибудь первообразной этой функции и любого действительного числа. Верно ли это высказывание?
15. Как называется операция нахождения первообразной?
16. Что называется интегрированием?
17. Что является сегментом интегрирования?
18. До применения формулы Ньютона - Лейбница применяли данный метод, в данный момент он не используется, но является основным. Что это за метод?
19. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла?
20. Чему равен неопределенный интеграл от 0?
21. Чему равен неопределенный интеграл от 1?
22. Чему равен неопределенный интеграл  $\sin(x)$  ?
23. Для чего используют метод замены переменной (метод подстановки) интеграла?
24. Что такое определенный интеграл?
25. Чему равен  $\int_0^1 (6x + 3)dx$ ?

В 4 семестре форма промежуточной аттестации – это экзамен. Экзамен является промежуточной формой контроля, подводит итог освоения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

К экзамену допускаются студенты, у которых выполнены 70% практических занятий на положительные оценки (оценки 3, 4, 5).

Экзамен проводится в виде тестирования.

Тест содержит 50 вопросов (суммарно тестовых позиций и теоретических вопросов с кратким ответом), выбираемых случайным образом из каждого блока (состоящих первый блок 25 вопросов, второй блок 25 вопросов) заданий по 10 вопросов. Время тестирования – 80 минут для каждой подгруппы (по 3 минуты на каждый вопрос из первого блока, по 10 минут на каждый вопрос закрытого типа). Для прохождения тестирования, студенты разбиваются на три подгруппы. Время на подготовку и проверку тестирования – 30 мин.

#### Критерии оценивания

«5 баллов» - получают студенты, справившиеся с работой 100-90%;

«4 балла» - ставится в том случае, если верные ответы составляют 89-76% от общего количества;

«3 балла» - соответствует работа, содержащая 60-75% правильных ответов;

«2 балла» - соответствует работа, содержащая менее 60% правильных ответов.

#### Шкала оценивания образовательных результатов:

Оценка	Критерии
5 «отлично»	Студент набрал 5 баллов
4 «хорошо»	Студент набрал 4 балла
3 «удовлетворительно»	Студент набрал 3 балла
2 «неудовлетворительно»	Студент набрал 0-2 балла

## Список вопросов:

**Первый блок заданий – вопросы с выбором ответа:**

**Проверяемая компетенция - ОК 01 и ОК 05.**

**1. Определителем второго порядка  $A=(a_{ij})$  называют число, которое вычисляется по формуле?**

$$1) \Delta_2 = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

$$2) \Delta_2 = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$$

$$3) \Delta_2 = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{12} - a_{22}a_{21}$$

**2. Определителем третьего порядка  $A = (a_{ij})$  называется число, которое вычисляется по формуле?**

$$\Delta_3 = |A| = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} +$$
$$1) + a_{21}a_{32}a_{13} - a_{31}a_{22}a_{13} + a_{12}a_{21}a_{33} +$$
$$+ a_{32}a_{23}a_{11}$$

$$\Delta_3 = |A| = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} +$$

$$2) a_{21}a_{32}a_{13} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{12}a_{21}a_{33} -$$
$$- a_{32}a_{23}a_{11}$$

$$\Delta_3 = |A| = a_{11}a_{22}a_{33} - a_{12}a_{23}a_{31} +$$

$$3) + a_{21}a_{32}a_{13} - a_{31}a_{22}a_{13} + a_{12}a_{21}a_{33} -$$
$$- a_{32}a_{23}a_{11}$$

**3. Если какая-либо строка (столбец) определителя состоит из одних нулей, то чему равен ее определитель?**

- 1) 0
- 2) 1
- 3) -1

**4. Как называется матрица, состоящая из одной строки?**

- 1) матрицей–строкой
- 2) матрицей–столбцом
- 3) единичной матрицей

**5. При транспонировании матрицы чему равен ее определитель?**

- 1) равен 1
- 2) равен 0
- 3) не изменяется

**6. Матрица любого размера называется нулевой, или нуль-матрицей, если все ее элементы равны?**

- 1) 0
- 2) 1

3) 10

**7. Какая матрица С называется разностью матриц А и В ?**

- 1) матрица С, составленная из суммы соответственных элементов заданных матриц А и В
- 2) матрица С, составленная из разностей соответственных элементов заданных матриц А и В
- 3) матрица С, составленная из произведения соответственных элементов заданных матриц А и В

**8. Как называется вектор, направленный из начала координат в произвольную точку М плоскости хОу?**

- 1) радиусом-вектором
- 2) координатным вектором
- 3) коллинеарным вектором

**9. Как называются проекции вектора  $\vec{r}$  на координатные оси?**

- 1) длинами вектора
- 2) компонентами вектора
- 3) координатами вектора

**10. При условии, что определитель системы  $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \neq 0$ , имеет единственное**

**решение, которое находится по формулам Крамера?**

- 1)  $x = \frac{\Delta}{\Delta_x}, y = \frac{\Delta}{\Delta_y}, z = \frac{\Delta}{\Delta_z}$
- 2)  $x = \Delta_x, y = \Delta_y, z = \Delta_z$
- 3)  $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, y = \frac{\Delta_y}{\Delta}, z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$

**11. Если  $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = 0$ , то какой система является?**

- 1) либо неопределенной, либо несовместной
- 2) однородной
- 3) определенной

**12. В случае если система однородная, то какое она имеет единственное решение?**

- 1)  $x = 0, y = 1, z = 1$
- 2)  $x = 0, y = 0, z = 0$
- 3)  $x = 1, y = 1, z = 1$

**13. По какой формуле вычисляется длина вектора?**

- 1)  $|z| = \sqrt{x^2 - y^2}$
- 2)  $|z| = \sqrt{y^2 - x^2}$
- 3)  $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$

**14. Два вектора коллинеарны, если**

- 1) их координаты равны
- 2) их координаты пропорциональны

3) их координаты противоположны

**15. Как называется уравнение вида:  $Ax + By + C = 0$ , при условии, что коэффициенты  $A$  и  $B$  одновременно не равны нулю?**

- 1) общим уравнением прямой
- 2) векторным уравнением прямой
- 3) побочным уравнением прямой

**16. Выберите каноническое уравнение прямой?**

- 1)  $(x - x_0) = (y - y_0) / n$
- 2)  $(x - x_0) / m = (y - y_0) / n$
- 3)  $x / m = y / n$

**17. Если векторное уравнение прямой переписать в координатной форме, то какое получится уравнение?**

- 1)  $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$
- 2)  $A(x - x_0) - B(y - y_0) = 0$
- 3)  $Ax - By = 0$

**18. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + 1)$  ?**

- 1) 9;
- 2) 10;
- 3) 8.

**19. Предел отношения приращения функции к приращению независимой переменной при стремлении последнего к нулю (если этот предел существует) называется?**

- 1) производной функции
- 2) приращением функции
- 3) первообразной функции

**20. Нахождение производной функции называется?**

- 1) приращением этой функции
- 2) дифференцированием этой функции
- 3) предел отношения ее приращения к приращению аргумента

**21. При каких значениях функция  $F(x)$  называется первообразной для функции  $f(x)$  на данном промежутке числовой оси?**

- 1) если для всех значений  $x$  из этого промежутка функция  $f(x)$  является производной функции  $F(x)$ :  $F'(x) = f(x)$
- 2) если для всех значений  $x$  из этого промежутка функция  $F(x)$  является производной функции  $f(x)$ :  $f'(x) = F(x)$
- 3) если для всех значений  $x$  из промежутка  $[-1; 1]$  функция  $f(x)$  является производной функции  $F(x)$ :  $F'(x) = f(x)$

**22. Как определяется частная производная функции нескольких переменных по одному из аргументов?**

- 1) как первообразная этой функции по соответствующему аргументу при условии, что остальные переменные считаются постоянными
- 2) как производная этой функции по соответствующему аргументу при условии, что остальные переменные равны 0
- 3) как производная этой функции по соответствующему аргументу при условии, что остальные переменные считаются постоянными



23. Как называется ряд вида  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = a_1 + a_2 + a_3 \dots$ ?

- 1) числовой
- 2) функциональный
- 3) ряд Фурье

24. Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$  не существует или бесконечен, то как называется этот ряд?

- 1) расходящимся
- 2) сходящимся
- 3) знакоположительным

25. Как называется уравнение, связывающее независимые переменные, их функции и производные этой функции?

- 1) дифференциальным уравнением
- 2) показательным уравнением
- 3) уравнением касательной

## Второй блок заданий – вопросы с требуемым ответом

### Проверяемая компетенция - ОК 01 и ОК 05.

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ .

2. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 4 & 8 & 12 \\ -9 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

3. Если в определителе две строки (столбца) поменять местами, то определитель?

4. Как звучит теорема Лапласа?

5. Какая матрица называется квадратной?

6. Найти решение системы  $\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ -4x - y + 3z = -3 \end{cases}$

7. Разложение вектора  $\vec{a}$  в базисе  $(\vec{i}, \vec{j})$  имеет вид?

8. Чему равны координаты суммы двух (или более) векторов?

9. Вычислить  $\vec{a} + \vec{b}$ , если  $\vec{a} = \{2 \ 1\}$ ,  $\vec{b} = \{-3 \ 0\}$

10. Если векторное уравнение прямой переписать в координатной форме, то какое получится уравнение?

11. Какой вид имеет уравнение прямой в отрезках на осях?

12. Какие точки A(3, 14), B(4, 13), C(-3, 0), D(0, 7) принадлежат прямой  $7x - 3y + 21 = 0$ ?

13. Чему равен данный предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 5x + 6}$ ?

14. Запишите какой геометрический смысл имеет производная?

15. Вычислите значение  $y'(3)$ , при  $y = \sqrt{2x - 2}$ ?

16. Какое выражение называется Неопределенным интегралом?

17. Вычислить неопределенный интеграл  $\int (4x^3 - 3x^2 + 1)dx$  ?

18. Вычислите определенный интеграл  $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1)dx$  ?

19. Дифференциалом функции  $f(x)$  в точке  $x$  называется?

20. Чему равен  $u$  в полярных координатах?

21. Вычислить двойной интеграл  $\iint dx dy$  по области  $D: x = 1; y = 0; y = x^2$

22. Числовым рядом называется выражение вида  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , где числа

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ , называемые членами ряда, образуют?

23. Запишите Признак Лейбница?

24. Если дифференциальное уравнение имеет две или более независимых переменных, то такое дифференциальное уравнение называется?

25. Найти общее решение дифференциального уравнения  $xy' + y = 0$  ?