

**Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биохимия**

наименование ОПОП

**Б1.О.34**

шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Математика**

---

Разработчик (и):

Иванчук Н.В.

ФИО

доцент кафедры МФиИТ

должность

канд. пед. наук, доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий кафедрой математики, физики и  
информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук



подпись

Ляш О.И.

ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<p><b>УК-1:</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИД-3<sub>УК-1</sub></b> Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение</p> <p><b>ИД-4<sub>УК-1</sub></b> Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности</p> <p><b>ИД-5<sub>УК-1</sub></b> Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений</p>	<p>Основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач; методы математического анализа и моделирования</p>	<p>Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; пользоваться математической литературой; самостоятельно расширять и углублять математические знания</p>	<p>- Навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач;</p> <p>- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, прогноза развития реальных явлений и процессов; основами математического моделирования в соответствующей области знаний</p>	<p>- Активность на занятиях</p> <p>- Выполнение домашних заданий</p> <p>- Контрольная работа</p> <p>- Итоговый тест</p> <p>- Выполнение индивидуальных заданий</p>	<p>Вопросы к зачету</p>

<p><b>ОПК-6:</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p><b>ИД-9</b><sub>ОПК-6</sub> Знает основные законы и современные направления математики и перспективы междисциплинарных исследований  <b>ИД-10</b><sub>ОПК-6</sub> Владеет навыками работы в области математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p>	<p>Фундаментальные основы математики; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач; основные определения, теоремы; методы решения задач</p>	<p>Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; самостоятельно расширять и углублять математические знания</p>	<p>Базовыми знаниями и методами математики, математическим языком, математическими терминами, математической символикой</p>		
--	--	---	--	---	--	--

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

### Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы:

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов

### 3. Критерии и шкалы оценивания

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания активности на занятиях

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за активность на занятии	0	0,3	0,4	0,5

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания выполнения домашних заданий

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за выполненное домашнее задание	0,2	0,5	0,8	1

#### 3.3 Критерии и шкала оценивания выполнения контрольной работы

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за выполнение контрольной работы	5	10	15	20

#### 3.4 Критерии и шкала оценивания выполнения теста

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за выполненный тест	менее 7	8-10	11-13	14-15

#### 3.5 Критерии и шкала оценивания выполнения индивидуальных заданий

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за выполненное индивидуальное задание	0,2	0,5	0,8	1

**4. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

В ФОС включены примеры задач и заданий контроля освоения образовательной программы с ключами:

#### 4.1. Типовое контрольное задание (контрольная работа, тест, кейс-задание и пр.)

1. Решить систему 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$$
 методом Гаусса.

2. При помощи формул Крамера найти решение системы 
$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 = 2 \\ -2x_1 + x_2 + 5x_3 = 6 \\ 3x_1 - 4x_2 - 6x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$  разложив его по элементам какой-то строки или какого-то столбца.

4. Найти ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ .

5. Решить с помощью обратной матрицы систему  $\begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}$

### Ключ к заданиям контрольной работы

№ задания	1	2	3	4	5
Правильный ответ	(1; 2; 3; 4)	(4; -1; 3)	3	2	(1; 2; 3)

### 4.2. Тест

- Дана функция  $y = \sqrt{\frac{5-x}{x-2}}$ . Тогда ее областью определения является множество...  
1)  $(-\infty; 2) \cup [2; 5)$ , 2)  $(2; 5)$ , 3)  $(-\infty; 2) \cup [5; +\infty)$ , 4)  $(2; 5]$ .
- Числовая последовательность задана рекуррентным соотношением  $a_{n+1} = 2a_n - 5$ ,  $a_1 = 3$ . Тогда  $a_4$  равно ...  
1) 1; 2) -3; 3) -4; 4) -11.
- Предел числовой последовательности  $a_n = \frac{7+5n-3n^2}{12-8n^2}$  равен ...  
1) 1; 2)  $\frac{3}{8}$ ; 3)  $-\frac{3}{8}$ ; 4)  $\frac{7}{12}$ .
- Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1}$  равно ... 1) 2; 2)  $\frac{1}{2}$ ; 3) 0; 4) 1.
- Количество точек разрыва функции  $f(x) = \frac{5-x}{(x^2+x+1)(x^2-16)}$ , равно ...  
1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) 1.
- Наклонная асимптота графика функции  $y = \frac{2x^2+1}{x-3}$  задается уравнением вида...  
1)  $y = 2x+6$ ; 2)  $y = 2x-6$ ; 3)  $y = 6x+2$ ; 4)  $y = -6x+2$ .
- Производная функции  $y = e^x \cos x$  равна...  
1)  $e^x \sin x$ ; 2)  $e^x(\cos x - \sin x)$ ; 3)  $e^x(\cos x + \sin x)$ ; 4)  $-e^x \sin x$ .
- Касательная к графику функции  $f(x) = 2x - x^2$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 1,5$  образует с положительным направлением оси  $OX$  угол, равный ...  
1)  $\arctg 0,75$ ; 2)  $\pi - \arctg 0,75$ ; 3)  $\frac{3\pi}{4}$ ; 4)  $\frac{\pi}{4}$ .
- Производная третьего порядка функции  $y = e^{3x-1}$  равна ...  
1)  $9e^{3x-1}$ ; 2)  $3e^{3x-1}$ ; 3)  $27e^{3x-1}$ ; 4)  $6e^{3x-1}$ .

10. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 12t + 3$ . Тогда скорость точки в момент времени  $t = 3$  равна ...  
 1) 0; 2) 3; 3) 12; 4) 21.
11. Неопределенный интеграл  $\int 3^x \left(1 - \frac{3^{-x}}{1+x^2}\right) dx$  равен ...  
 1)  $3^x \ln 3 - \operatorname{arctg} x + C$ ; 2)  $\operatorname{arctg} x + C$ ; 3)  $\frac{3^x}{\ln 3} + C$ ; 4)  $\frac{3^x}{\ln 3} - \operatorname{arctg} x + C$
12. Множество первообразных функции  $f(x) = e^{4-3x^2} x$  имеет вид ...  
 1)  $-\frac{1}{6}e^{4-3x^2} + C$ ; 2)  $\frac{1}{6}e^{4-3x^2} + C$ ; 3)  $-3e^{4-3x^2} + C$ ; 4)  $4e^{4-3x^2} + C \dots$
13. Определенный интеграл  $\int_1^{0,5} \frac{dx}{1+4x^2}$  равен ...  
 1)  $\frac{1}{2}$ ; 2)  $\frac{\pi}{8}$ ; 3)  $\frac{\pi}{4}$ ; 4)  $\frac{\pi}{2}$ .
14. Определенный интеграл  $\int_{-3}^3 \frac{\sin x}{\sqrt{4+x^2}} dx$  равен ...  
 1)  $\sqrt{3}$ ; 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 3) 4; 4) 0.
15. Площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = -x^2 + 3x$  и осью  $OX$ , равна ...  
 1)  $\frac{45}{2}$ ; 2) 7,75; 3)  $\frac{9}{2}$ ; 4) 9.

### Ключ к заданиям теста

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Правильный ответ	4	4	2	1	3	1	2	3	3	2	4	1	2	4	3

### 4.3. Типовая домашняя работа

1. Определить ранг матрицы: 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{pmatrix}$$

2. Пусть  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ ; Найти произведение матриц.

3. Найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}$$

**Ключ**

№ задания	1	2	3
Правильный ответ	2	$\begin{pmatrix} -2 & 7 \\ -7 & 19 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$	(1; 2; 3)

**4.4. Типовое индивидуальное задание**

1. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12}$ .

Для нахождения этого предела разложим на множители числитель и знаменатель данной дроби.

$$\begin{aligned} x^2 - 6x + 8 &= 0; & x^2 - 8x + 12 &= 0; \\ D &= 36 - 32 = 4; & D &= 64 - 48 = 16; \\ x_1 &= (6 + 2)/2 = 4; & x_1 &= (8 + 4)/2 = 6; \\ x_2 &= (6 - 2)/2 = 2; & x_2 &= (8 - 4)/2 = 2; \end{aligned}$$

Тогда  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-4)}{(x-2)(x-6)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-4}{x-6} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

1. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{1-x+x^2}}{x^2 - x}$

Домножим числитель и знаменатель дроби на сопряженное выражение:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+x+x^2 - 1+x-x^2}{x(x-1)(\sqrt{1+x+x^2} + \sqrt{1-x+x^2})} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{x(x-1)(\sqrt{1+x+x^2} + \sqrt{1-x+x^2})} = \frac{2}{-1 \cdot (1+1)} = -1.$$

2. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9} = \{x^2 - 5x + 6 = (x-2)(x-3)\} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-2)(x-3)}{(x-3)(x+3)} = \frac{3-2}{3+3} = \frac{1}{6}$$

3. Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x} = \left(\frac{0}{0}\right) = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x-1)^2(x+3)^2}{x(x+1)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x-1)^2(x+3)}{x(x+1)} = 0.$$

4. Вычислить предел функции.

$$\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4} = \left(\frac{0}{0}\right) = \lim_{x \rightarrow 16} \frac{(\sqrt[4]{x} - 2)(\sqrt[4]{x} + 2)}{(\sqrt{x} - 4)(\sqrt[4]{x} + 2)} = \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{x} - 4}{(\sqrt{x} - 4)(\sqrt[4]{x} + 2)} = \lim_{x \rightarrow 16} \frac{1}{\sqrt[4]{x} + 2} = \frac{1}{4}.$$

5. Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{9x}{9 - x^2}$ .

Прямые  $x = 3$  и  $x = -3$  являются вертикальными асимптотами кривой.

Наклонные асимптоты:  $k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9}{9 - x^2} = 0$ ,  $b = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x}{9 - x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{9}{x}}{\frac{9}{x^2} - 1} = 0$

$y = kx + b = 0 \cdot x + 0$ ,  $y = 0$  – горизонтальная асимптота.



## 5. Вопросы к зачету

1. Определение матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Обратимые матрицы. Вычисление обратной матрицы. Условия обратимости матриц.
4. Определитель матрицы. Основные свойства определителей.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
6. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
7. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
8. Понятие функции. Способы задания функции.
9. Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах числовых последовательностей.
10. Предел функции, геометрический смысл предела функции.
11. Односторонние пределы.
12. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций.
13. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Теоремы о непрерывных функциях.
14. Определение производной. Правила дифференцирования.
15. Таблица производных основных элементарных функций.
16. Возрастание и убывание функций (необходимое и достаточное условия монотонности функции).
17. Экстремум функции (необходимое и достаточное условия экстремума функции).
18. Схема исследования функции на экстремум.
19. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
20. Асимптоты графика функции.
21. Первообразная и неопределенный интеграл.
22. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
23. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.
24. Вычисление площади криволинейной трапеции.