

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Алгебра и геометрия»
для обучающихся по образовательной программе бакалавриата
по направлению подготовки
12.03.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической
практике,
форма обучения очная
на 2023- 2024 учебный год**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, оценка освоения практических навыков (умений), решение ситуационных задач, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам.

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: УК-1, УК-2, ОПК -1.

1. Найдите сумму матриц $2A+5B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 35 & 56 \\ 35 & -7 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 16 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 19 & 31 \\ 22 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$

2. Найдите сумму матриц $A^T + B^T$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 3 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

3. Найдите A^2 , если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$;

б) $\begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$.

г) $\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$;

4. Найдите произведение матриц $A \cdot B$, если

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

а) Произведение $A \cdot B$ не определено;

б) $\begin{pmatrix} 2 & -8 & 0 \\ 0 & -5 & 3 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} -6 & -20 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix} -6 & -2 \\ -20 & -2 \end{pmatrix}$.

5. Вычислите определитель 2-го порядка $\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$

а) -7;

б) -5;

в) 1;

г) 5.

6. Вычислите определитель 3-го порядка $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 1 & 5 & 0 \\ -3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$

а) 98;

б) -30;

в) 90;

г) 104.

7. Найдите алгебраическое дополнение A_{23} соответствующего элемента

матрицы $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -5 \\ 7 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

а) -18;

б) 2) -19;

в) 3) 18;

г) 4) 19.

8. Найдите значение x , решив уравнение $\begin{vmatrix} x & 2 & x \\ 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$

а) $\frac{10}{7}$;

б) 0;

в) $\frac{10}{3}$;

г) $-\frac{2}{3}$

9. Решить систему уравнений, приняв в качестве базисных переменных x и z

$$\begin{cases} 3x + y + 2z = 1 \\ x + 2y - z = 2 \end{cases}$$

а)
$$\begin{cases} x = y + 3 \\ z = -y - 2 \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} x = 2y - 1 \\ z = y + 2 \end{cases}$$

в)
$$\begin{cases} x = -2y + 1 \\ z = y - 2 \end{cases}$$

г)
$$\begin{cases} x = 1 - y \\ z = y - 1 \end{cases}$$

д)
$$\begin{cases} x = 2y - 5 \\ z = -y + 3 \end{cases}$$

10. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол φ . Зная, что $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 6$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$, найти $\cos \varphi$

а) $\frac{1}{2}$

б) $\frac{1}{3}$

в) $\frac{1}{6}$

г) $\frac{1}{8}$

д) $\frac{3}{4}$

1.1.2. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков
Проверяемые компетенции: УК-1, УК-2, ОПК -1

1. Вычислить модуль вектора (6; 3; -2).

2. Даны две координаты вектора $X=4$, $Y=-12$. Определить его третью координату Z при условии, что длина вектора равна 3.

3. Даны точки $A(3; -1; 2)$, $B(-1; 2; 1)$. Найти координаты векторов \vec{AB} и \vec{BA} .

4. Определить начало вектора \vec{a} (2; -3; -1), если его конец совпадает с точкой (1; -1; 2).

5. Вычислить направляющие косинусы вектора \vec{a} (12; -15; -16).

1.1.3. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые компетенции: УК-1, УК-2, ОПК -1

Примерный вариант текущей контрольной работы (Аналитическая алгебра)

1. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 4 \\ -2 & 2 & -3 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -2 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ вычислить AB .

2. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & -2 \\ 1 & 5 & -9 & 8 \\ 5 & 18 & 4 & 5 \end{pmatrix}$.

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера и средствами

матричного исчисления $\begin{cases} x + 2y - 2z = 5 \\ 4x - y + 10z = 11. \\ 5x + 3y - 5z = 9 \end{cases}$

4. Найти фундаментальную систему решений и общее решение

системы однородных уравнений $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 12x_4 - 43x_5 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 - 4x_4 - 4x_5 = 0 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 30x_4 - 22x_5 = 0 \\ 6x_1 + x_2 + x_3 + 20x_4 - 39x_5 = 0 \end{cases}$

Примерный вариант текущей контрольной работы (Векторная алгебра)

1. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол $\varphi = \frac{2\pi}{3}$, зная что, $|\vec{a}| = 3$ и $|\vec{b}| = 4$, вычислить $(\vec{a} + \vec{b})^2$, $(3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$.

2. Даны векторы \vec{a}_1 , \vec{a}_2 , \vec{a}_3 и \vec{b} . Показать, что векторы \vec{a}_1 , \vec{a}_2 , \vec{a}_3 образуют базис трехмерного пространства и найти координаты вектора \vec{b} в этом базисе.

$\vec{a}_1 (3;1;4)$, $\vec{a}_2 (-4;2;3)$, $\vec{a}_3 (2;-1;-2)$, $\vec{b} (7;-1;0)$.

3. Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(1;1;1)$, $B(2;3;4)$, $C(4;3;2)$.

4. Вычислить объем треугольной пирамиды с вершинами $A(0;0;1)$, $B(2;3;5)$, $C(6;2;3)$ и $D(3;7;2)$. Найти длину высоты пирамиды, опущенной на грань BCD.

Примерный вариант текущей контрольной работы (Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве)

1. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$:
 $A_1(3;1;4), A_2(-1;6;1), A_3(-1;1;6), A_4(0;4;-1)$.

Найти: 1) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 , 2) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$, 3) уравнение прямой A_1A_2 , 4) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$, 5) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

2. Используя критерий Сильвестра, исследовать на знакоопределенность квадратичную форму $-4x^2 - 5y^2 - 2z^2 - 6xy - 2xz$.

3. Привести квадратичную форму $3x^2 - 2y^2 + 2z^2 + 36xy - 16xz + 24yz$ к каноническому виду.

4. Вычислить собственные числа и собственные векторы матрицы A

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

1.1.4. Примеры ситуационных задач

Проверяемые компетенции: УК-1, УК-2, ОПК -1

Задача 1. Найти фундаментальную систему решений и общее решение системы однородных уравнений

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 12x_4 - 43x_5 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 - 4x_4 - 4x_5 = 0 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 30x_4 - 22x_5 = 0 \\ 6x_1 + x_2 + x_3 + 20x_4 - 39x_5 = 0 \end{cases}$$

Задача 2. Даны две координаты вектора $X=4, Y=-12$. Определить его третью координату Z при условии, что длина вектора равна 3.

1.1.5. Перечень вопросов для собеседования

№	Вопросы для текущей аттестации студента	Проверяемые компетенции
1	Понятие матрицы. Операции над матрицами и их свойства.	УК-1, УК-2, ОПК -1
2	Понятие матрицы. Виды матриц. Размерность матриц. Равносильные преобразования матриц.	УК-1, УК-2, ОПК -1
3	Понятие матрицы. Ранг матрицы. Методы нахождения ранга матрицы.	УК-1, УК-2, ОПК -1
4	Определители матриц n -го порядка и их свойства. Определитель Вандермонда.	УК-1, УК-2, ОПК -1
5	Определители II и III порядков. Способы	УК-1, УК-2,

	вычисления определителей.	ОПК -1
6	Обратная матрица. Условие обратимости матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.	УК-1, УК-2, ОПК -1
7	Свойства определителей n -го порядка. Алгебраическое дополнение элемента определителя. Минор элемента определителя.	УК-1, УК-2, ОПК -1
8	Система линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Решения СЛАУ с помощью формул Крамера.	УК-1, УК-2, ОПК -1
9	Решение и исследование СЛАУ методом Гаусса.	УК-1, УК-2, ОПК -1
10	Исследование СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.	УК-1, УК-2, ОПК -1
11	Матричные уравнения. Основные понятия. Решение матричных уравнений.	УК-1, УК-2, ОПК -1
12	Однородные системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение однородных линейных уравнений.	УК-1, УК-2, ОПК -1
13	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.	УК-1, УК-2, ОПК -1
14	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Приложения скалярного произведения.	УК-1, УК-2, ОПК -1
15	Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Геометрическая интерпретация векторного произведения.	УК-1, УК-2, ОПК -1
16	Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения. Геометрическая интерпретация смешанного произведения.	УК-1, УК-2, ОПК -1
17	Линейная зависимость векторов. Базис. Теорема о разложении.	УК-1, УК-2, ОПК -1
18	Линейные отображения и линейные преобразования векторных пространств.	УК-1, УК-2, ОПК -1
19	Матричная запись линейных преобразований. Собственные значения и собственные векторы линейных преобразований.	УК-1, УК-2, ОПК -1
20	Квадратичные формы на векторном пространстве. Матрица квадратичной формы.	УК-1, УК-2, ОПК -1
21	Квадратичные формы на векторном пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	УК-1, УК-2, ОПК -1
22	Матрица квадратичной формы. Критерии определения знакоопределенности квадратичных форм.	УК-1, УК-2, ОПК -1

23	Декартова система координат. Полярная система координат. Формулы перехода.	УК-1, УК-2, ОПК -1
24	Декартова система координат. Соответствие между геометрическими образами и уравнениями.	УК-1, УК-2, ОПК -1
25	Полярная система координат. Параметрические координаты. Построение линий заданных в полярных и параметрических координатах.	УК-1, УК-2, ОПК -1
26	Прямая на плоскости. Различные виды уравнений. Взаимное расположение прямых на плоскости.	УК-1, УК-2, ОПК -1
27	Прямая на плоскости. Основные задачи на прямую.	УК-1, УК-2, ОПК -1
28	Линии второго порядка на плоскости. Уравнения и основные характеристики.	УК-1, УК-2, ОПК -1
29	Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.	УК-1, УК-2, ОПК -1
30	Плоскость. Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	УК-1, УК-2, ОПК -1
31	Плоскость. Основные задачи на плоскость.	УК-1, УК-2, ОПК -1
32	Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость.	УК-1, УК-2, ОПК -1
33	Кривые второго порядка. Каноническое уравнение эллипса. Основные понятия.	УК-1, УК-2, ОПК -1
34	Кривые второго порядка. Каноническое уравнение гиперболы. Основные понятия.	УК-1, УК-2, ОПК -1
35	Кривые второго порядка. Каноническое уравнение параболы. Основные понятия	УК-1, УК-2, ОПК -1

1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: оценка освоения практических навыков (умений).

1.2.1. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков

Проверяемые компетенции: УК-1, УК-2, ОПК -1

Пример билета на зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский
университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: физики, математики и информатики

Дисциплина: Алгебра и геометрия

Бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Учебный год: 2023-2024

Билет № 0

1. Решить систему уравнений средствами матричного исчисления

$$\begin{cases} x + 2y - 2z = 5 \\ 4x - y + 10z = 11. \\ 5x + 3y - 5z = 9 \end{cases}$$

2. Найдите смешанное произведение векторов, если $\vec{a}(-2; 0; -1)$, $\vec{b}(3; -1; 3)$, $\vec{c}(-1; 9; -10)$

М.П. Заведующий кафедрой _____ С.А. Шемякина

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине/практике доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам):

Оценочные средства для проведения аттестации	https://www.volgmed.ru/apprentice/kafedry/kafedra-fiziki-matematiki-i-informatiki/faylovyy-menedzher/4746/
Порядок проведения аттестации	
Компоненты ФОС на ЭИОП ВолгГМУ	https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6851

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики «12» мая 2023 г., протокол №8

Заведующий кафедрой ФМИ



С.А. Шемякина