

**Компонент ОПОП 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.
Направленность (профиль) Технологии виртуальной и дополненной
реальности**

Б1.О.14.02

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины Алгебра и геометрия

Разработчик (и):
Беляев Владимир Яковлевич,
доцент кафедры высшей математики и
физики
канд. ф.-м. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры
Информационных технологий
протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой ВМиФ



В.В. Левитес

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>		
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-1} Способен применять знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2 _{опк-1} Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3 _{опк-1} Способен применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные основы математики; – основы линейной и векторной алгебры; – основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; – постановки классических задач алгебры и геометрии; – основные понятия и утверждения алгебры и геометрии, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства; – основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – правильно оперировать математическим инструментарием и математической символикой; – строго доказывать утверждения алгебры и геометрии, формулировать результат, видеть следствия полученного результата; – определять условия применения того или иного теоретического аспекта при решении практических задач; – применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; – решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал, творчески подходить к решению профессиональных 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; – основами математического моделирования в соответствующей области знаний; – навыками использования фундаментальных знаний в области алгебры и аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - тестовые задания; 	Результаты текущего контроля

			задач		
--	--	--	-------	--	--

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»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	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 объёме, 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.
Наличие навыков (владение опытом)	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.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1. Критерии и шкала оценивания тестирования

Контрольное (экзаменационное) тестирование: балл рассчитывается пропорционально количеству верно решенных дидактически единиц (модулей):

1. 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

Задания для контрольных работ

Вариант № 1

1) Решите уравнение: $\begin{vmatrix} x & -2 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = 22$

2) Найдите сумму корней уравнения: $\begin{vmatrix} 2 & 4 & x \\ -1 & -3 & 2 \\ 4 & x & -2 \end{vmatrix} = 51$

3) Пусть $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & -1 \\ 3 & 8 & -4 \\ -1 & 5 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 3 \\ -2 & 3 & 12 \\ 4 & -2 & -6 \end{pmatrix}$. Пусть $C = A \cdot B$, тогда $2c_{11} + c_{23} = \dots?$

4) Пусть $A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & -3 \\ -3 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$. Пусть $B = A^{-1}$, тогда $b_{21} = \dots?$

5) Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 5 \\ 3 & 7 & 8 & 4 \\ -2 & -5 & -9 & 1 \\ 5 & 11 & 6 & 14 \end{pmatrix}$. Найдите ранг матрицы A .

6) Найдите сумму корней системы уравнений:
$$\begin{cases} x + 3y - z = 6 \\ 2x - y + 2z = 7 \\ 3x + 10y - 4z = 17 \end{cases}$$

7) Векторы $\vec{a} = (2, 6, -3)$ и $\vec{b} = (-4, \lambda, 6)$ являются коллинеарными, если $\lambda = \dots?$

8) Вычислите площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = (2, -1, 2)$ и $\vec{b} = (4, -3, -2)$.

9) Найдите объем пирамиды $SABC$, если заданы координаты её вершин $S(-2, 3, 5)$, $A(1, 2, -3)$, $B(3, 4, 2)$, $C(-4, 5, 2)$.

10) Какой вид кривой второго порядка задает уравнение $x^2 + 3y^2 = 36$?
Варианты ответов: 1) Окружность; 2) Эллипс; 3) Гипербола; 4) Парабола.

11) Угловой коэффициент прямой $8x + 2y - 5 = 0$ равен ...

Варианты ответов: 1) 4; 2) $\frac{5}{8}$; 3) -4; 4) $\frac{5}{2}$.

- 12) Точка $A(4; 3)$ задана в прямоугольной системе координат. Записать координаты этой точки в полярной системе координат.
- 13) Треугольник KMN задан координатами своих вершин $K(1; -2)$, $M(-3; 4)$, $N(0; 5)$. Найти длину стороны KN .
- 14) Какой вид поверхности второго порядка задает уравнение $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 2z$?
Варианты ответов:
 1) Эллиптический параболоид;
 2) Эллипсоид;
 3) Гиперболический параболоид;
 4) Двуполостный гиперболоид;
 5) Однополостный гиперболоид.

Вариант № 2

1) Решите уравнение: $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ x & -1 \end{vmatrix} = -23$

2) Найдите сумму корней уравнения: $\begin{vmatrix} -3 & x & 5 \\ 1 & -1 & 4 \\ -4 & 4 & x \end{vmatrix} = 18$

3) $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -6 \\ 5 & -2 & -4 \\ 2 & 7 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & -4 \\ 1 & 5 & -3 \\ -4 & 2 & 7 \end{pmatrix}$. Пусть $C = A \cdot B$, тогда $c_{12} + 2c_{13} = ?$

4) $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 5 & -1 & -4 \\ -3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$. Пусть $B = A^{-1}$, тогда $b_{32} = \dots?$

5) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 6 \\ 5 & 2 & 4 & -8 \\ 2 & 7 & 3 & -5 \\ 4 & -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$. Найдите ранг матрицы A .

6) Найдите сумму корней системы уравнений:
$$\begin{cases} 2x - 3y - z = -9 \\ x - 2y + 5z = -1 \\ 4x + y - 7z = 5 \end{cases}$$

7) Векторы $\vec{a} = (3, -9, \lambda)$ и $\vec{b} = (-1, 3, 5)$ являются коллинеарными, если $\lambda = \dots?$

8) Вычислите площадь треугольника построенного на векторах $\vec{a} = (1, 4, -2)$ и $\vec{b} = (-3, 2, 6)$.

9) Найдите объем пирамиды $SABC$, если заданы координаты её вершин $S(3, 1, -4)$, $A(-1, 2, -3)$, $B(4, 5, 1)$, $C(2, 5, -3)$.

10) Какой вид кривой второго порядка задает уравнение: $2x^2 = 50 + y^2$?
Варианты ответов: 1) Эллипс; 2) Окружность; 3) Парабола; 4) Гипербола.

11) Угловой коэффициент прямой $5x - 10y + 1 = 0$ равен...

Варианты ответов: 1) $\frac{1}{2}$; 2) 2; 3) -2; 4) $-\frac{1}{5}$.

- 12) Точка $A\left(6; \frac{\pi}{6}\right)$ задана в полярной системе координат. Записать координаты этой точки в прямоугольной системе координат.
- 13) Треугольник ABC задан координатами своих вершин $A(1; -2)$, $B(-3; 4)$, $C(0; 5)$. Найти длину стороны BC .
- 14) Какой вид поверхности второго порядка задает уравнение $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{10} - \frac{z^2}{9} = 1$?

Варианты ответов:

- 1) Эллиптический параболоид;
- 2) Эллипсоид;
- 3) Гиперболический параболоид;
- 4) Двуполостный гиперболоид;
- 5) Однополостный гиперболоид.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Вариант №1	
Задание	Ответ
1	3
2	8
3	169
4	4,6
5	2
6	8
7	-12
8	$\sqrt{53}$
9	18
10	2
11	3
12	$\left(5; \arctg \frac{3}{4}\right)$
13	$5\sqrt{2}$
14	3

Вариант №2	
Задание	Ответ
1	6
2	-13
3	-110
4	-2,6
5	3
6	7
7	-15
8	$7\sqrt{5}$
9	11
10	4
11	1
12	$(3\sqrt{3}; 3)$
13	$\sqrt{10}$
14	5

Примерное время на выполнение заданий – 90 минут

№ задания	Время решения
1.	3 мин
2.	10 мин
3.	10 мин
4.	10 мин
5.	7 мин
6.	10 мин
7.	5 мин
8.	10 мин
9.	10 мин
10.	3 мин

11.	3 мин
12.	3 мин
13.	3 мин
14.	3 мин

Типовой итоговый (зачетный) тест:

1. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 6 \end{vmatrix}$ равен...

а) 7; б) -7; в) 2; г) -1.
2. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 6 \end{vmatrix}$ равен 0 при $\alpha = \dots$

а) 3; б) -3; в) 0; г) 2.
3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$. Тогда $A+B$ равно...

а) $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & -7 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.
4. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 & -1 \\ 4 & -6 & -8 & 2 \end{pmatrix}$ равен ...

а) 4; б) 3; в) 2; г) 1.
5. Единственное решение имеет однородная система линейных уравнений

а) $\begin{cases} -3x+5y=0 \\ 6x+10y=0 \end{cases}$, б) $\begin{cases} 2x-4y=0 \\ -x+2y=0 \end{cases}$, в) $\begin{cases} -3x+5y=0 \\ 6x-10y=0 \end{cases}$, г) $\begin{cases} -4x+y=0 \\ 8x-2y=0 \end{cases}$.
6. Расстояние между точками $B(-3; -4)$ и $D(6; 8)$ равно...

а) $\sqrt{5}$; б) 5; в) 10; г) 15.
7. Даны точки $A(1; -3)$ и $B(-5; 7)$. Тогда точка $C(x; y)$, которая делит отрезок АВ пополам имеет координаты...

а) $(-2; 2)$; б) $(2; -2)$; в) $(-3; -2)$; г) $(3; 2)$.
8. Угловой коэффициент прямой $6x-3y+8=0$ равен...

а) $\frac{1}{2}$; б) 2; в) -2; г) $\frac{7}{3}$.
9. Каноническое уравнение эллипса с полуосями $a=3$ и $b=2$, с центром в начале координат имеет вид...

а) $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1$; б) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 0$; в) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$; г) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$.

10. Уравнение параболы имеет вид $y^2 = 6x$. Тогда директриса задается уравнением...
 а) $x = 12$; б) $x = -3$; в) $x = 6$; г) $x = -1,5$.
11. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 7\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = \left(-\frac{2}{7}; \frac{5}{4}; \frac{3}{2}\right)$.
 а) 0; б) 1; в) 2; г) $-1,5$.
12. Вершинами пирамиды служат точки $A(1; 2; 3)$, $B(0; -1; 1)$, $C(2; 5; 2)$ и $D(3; 0; -2)$.
 Найти объем пирамиды.
 а) 6; б) 24; в) 2; г) 4.
13. Даны две точки $A_1(3; -4; 1)$ и $A_2(4; 6; -3)$. Найти координаты вектора $\vec{a} = \overline{A_1A_2}$
 а) $(-1; 10; 4)$, б) $(1; 10; -4)$, в) $(1; -10; 4)$, г) $(-1; 10; 4)$
14. Найти площадь треугольника с вершинами $A(1; 2; 3)$, $B(0; -1; 1)$, $C(2; 5; 2)$.
 а) $\frac{3\sqrt{6}}{2}$, б) $3\sqrt{6}$, в) $\frac{\sqrt{6}}{2}$, г) $\frac{3}{2}$.
15. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} :
 $\vec{a} = 6\vec{p} - \vec{q}$, $\vec{b} = 5\vec{q} + \vec{p}$, $|\vec{p}| = \frac{1}{2}$, $|\vec{q}| = 4$, $(\vec{p} \wedge \vec{q}) = \frac{5\pi}{6}$.
 а) 6, б) 12, в) 31, г) 29.
16. Геометрическое место точек, удаленных от плоскости $4x - 4y - 2z + 3 = 0$ на 2 единицы, может иметь вид...
 а) $4x - 4y - 2z + 11 = 0$, б) $4x - 4y - 2z + 1 = 0$, в) $4x - 4y - 2z + 5 = 0$, г) $4x - 4y - 2z - 9 = 0$
17. Уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $(2; -1; 4)$ на ось OY , имеет вид...
 а) $\frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{4}$, б) $\frac{x-2}{0} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-4}{0}$, в) $\frac{x}{2} = \frac{y+1}{0} = \frac{z}{4}$, г) $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{4}$
18. Каноническое уравнение линии пересечения эллипсоида $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{4} = 1$ и плоскости $z - 1 = 0$ имеет вид...
 а) $\frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{12} = 1$, б) $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{16} = 1$, в) $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4} = 1$, г) $\frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{12} = -1$
19. Уравнение сферы с центром в точке $C(5; -3; 1)$ и радиусом $R = 2$ имеет вид...
 а) $(x+5)^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 4$, б) $(x-5)^2 + (y+3)^2 + (z-1)^2 = 4$,
 в) $(x-5)^2 + (y+3)^2 + (z-1)^2 = 2$, г) $(x-5)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 4$.

20. Плоскость пересекается с поверхностью $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{3} = 2z$ по...
- а) эллипсу, б) гиперболе, в) окружности, г) параболе.

Ключ

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Правильный ответ	б	а	в	г	а	г	а	б	в	г	а	г	б	а	в	г	в	а	б	г

Вопросы к зачету

1. Определение матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами.
2. Обратимые матрицы. Вычисление обратной матрицы. Условия обратимости матриц.
3. Определитель матрицы. Основные свойства определителей.
4. Определители 2 и 3 порядков, их свойства и вычисление.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
6. Теорема Крамера. Решение систем методом Крамера.
7. Решение систем матричным способом.
8. Определение вектора. Линейные операции над векторами.
9. Линейные операции над векторами, заданными своими координатами.
10. Скалярное произведение двух векторов, его свойства и применение.
11. Векторное произведение двух векторов, его свойства и применение.
12. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.
13. Уравнения прямой на плоскости.
14. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
15. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей в пространстве.
16. Линии второго порядка на плоскости (окружность, эллипс).
17. Линии второго порядка на плоскости (гипербола).
18. Линии второго порядка на плоскости (парабола).
19. Уравнение плоскости в пространстве.
20. Уравнение прямой в пространстве.
21. Прямая и плоскость в пространстве.
22. Уравнение сферы.
23. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
24. Расстояние от точки до плоскости.
25. Угол между прямыми.
26. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
27. Угол между прямой и плоскостью.
28. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
29. Условие принадлежности прямой плоскости.
30. Поверхности второго порядка.