

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.09.2026 14:09:48

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c03787b448457bf1b603f94388008a39877e6bcb55

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра управления и бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль

«Специалист информационных систем и технологий»

Квалификация: бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь, 2026 г.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе семинарских занятий;
- рефераты;
- тестирование;
- практические задания, выполняемые в ходе семинарского (практического) занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		
УК-1.1. Знает	УК-1.2. Умеет	УК-1.3. Владеет
Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
Компетенция ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1. Знает	ОПК-1.2. Умеет	ОПК-1.3. Владеет
Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
1.1 № 1-36	1.2. № 1-36	1.3 № 1-35 1.4 № 1-35

1.1 Вопросы к текущему контролю

1. Определение матрицы.
2. Сложение матрицы и умножение матрицы на число.
3. Умножение матриц.
4. Транспонирование матриц.
5. Блочные матрицы.
6. Системы уравнений с двумя и тремя неизвестными.
7. Элементарные сведения из теории перестановок.
8. Определитель порядка n .
9. Свойства определителя.
10. Миноры и алгебраические дополнения.
11. Теорема Лапласа.
12. Определитель произведения матриц.
13. Определитель треугольной матрицы.
14. Метод опорного элемента.
15. Определитель Вандермонда.

16. Линейная зависимость строк и столбцов.
17. Элементарные преобразования матриц.
18. Обратная матрица и ее свойства.
19. Вычисление обратной матрицы.
20. Ранг матрицы.
21. Теорема о базисном миноре.
22. Вычисление ранга матрицы.
23. Понятие системы линейных алгебраических уравнений и ее решения.
24. Матричное решение системы.
25. Условие совместности общей линейной системы уравнений.
26. Метод Гаусса.
27. Метод Жордана-Гаусса.
28. Декартовы координаты на прямой.
29. Декартовы координаты на плоскости.
30. Декартовы координаты в пространстве.
31. Понятие вектора.
32. Сложение векторов.
33. Умножение вектора на число.
34. Линейная зависимость векторов.
35. Базис и координаты.
36. Проекция вектора на ось.
37. Векторы в декартовой прямоугольной системе координат.
38. Определение скалярного произведения векторов.
39. Геометрические свойства скалярного произведения векторов.
40. Алгебраические свойства скалярного произведения векторов.
41. Выражение скалярного произведения в декартовых координатах.
42. Определение векторного произведения векторов.
43. Геометрические свойства векторного произведения.
44. Смешанное произведение векторов.
45. Алгебраические свойства векторного произведения.
46. Выражение векторного произведения в декартовых координатах.
47. Выражение смешанного произведения в декартовых координатах.
48. Двойное векторное произведение.
49. Общее уравнение прямой.
50. Неполные уравнения прямой.
51. Уравнение прямой в отрезках.
52. Каноническое уравнение прямой.
53. Параметрические уравнения прямой.
54. Прямая с угловым коэффициентом.
55. Угол между двумя прямыми.
56. Нормированное уравнение прямой.
57. Общее уравнение плоскости.
58. Неполные уравнения плоскости.
59. Уравнение плоскости в отрезках.
60. Угол между двумя плоскостями.
61. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.
62. Нормированное уравнение плоскости.
63. Пучок и связка плоскостей.
64. Канонические уравнения прямой в пространстве.
65. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
66. Угол между прямыми.

67. Условие принадлежности двух прямых одной плоскости.
68. Угол между прямой и плоскостью.
69. Условия принадлежности прямой к плоскости.
70. Каноническое уравнение эллипса.
71. Геометрические свойства эллипса.
72. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
73. Касательная к эллипсу.
74. Оптические свойства эллипса.
75. Каноническое уравнение гиперболы.
76. Геометрические свойства гиперболы.
77. Асимптоты гиперболы.
78. Эксцентриситет и директрисы гиперболы.
79. Касательная к гиперболе.
80. Оптические свойства гиперболы.
81. Каноническое уравнение параболы.
82. Геометрические свойства параболы.
83. Касательная к параболе.
84. Оптические свойства параболы.

1.2 Темы рефератов:

1. Матрицы: виды, свойства и основные операции.
2. Умножение матрица и их применение.
3. Транспонирование и блочные матрицы в вычислениях.
4. Обратная матрица: методы нахождения и применение.
5. Ранг матрицы и его роль в решении задач.
6. Определители: понятие и основные свойства.
7. Методы вычисления определителей.
8. Теорема Лапласа и ее применение.
9. Определитель произведения матриц.
10. Специальные виды определителей.
11. Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия.
12. Системы линейных алгебраических уравнений: методы решения.
13. Геометрическая интерпретация решений СЛАУ.
14. Векторы и операции над ними.
15. Линейная зависимость векторов и базис.
16. Скалярное произведение: свойства и применение.
17. Векторное произведение и его геометрический смысл.
18. Смешанное произведение векторов.
19. Применение векторной алгебры в геометрии.
20. Различные формы уравнения прямой на плоскости.
21. Уравнение плоскости в пространстве.
22. Взаимное расположение прямых на плоскости.
23. Углы между прямыми и плоскостями.
24. Взаимное расположение прямой и плоскости.
25. Геометрические задачи с использованием координатного метода.
26. Эллипс: уравнение и геометрические свойства.
27. Гипербола: уравнение и свойства.
28. Парабола: уравнение и геометрический смысл.
29. Оптические свойства кривых второго порядка.
30. Касательные к кривым второго порядка.
31. Применение кривых второго порядка в науке и технике.
32. Применение линейной алгебры в компьютерной графике.

33. Использование матриц в машинном обучении.
34. Линейная алгебра в задачах обработки данных.
35. Геометрические преобразования и матрицы.
36. Роль векторной алгебры в физике и инженерии.
37. Применение аналитической геометрии в 3D-моделировании.

1.3 Тестовые задания

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$$

- а) 11 (*Правильный ответ: а*)
- б) 16
- в) 9
- г) 12

2. Вычислить определитель разложением по второй строке:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & 7 \end{vmatrix}$$

- а) 48
- б) 25
- в) 20 (*Правильный ответ: в*)
- г) 34

3. Вычислить определитель по правилу Саррюса:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -5 \end{vmatrix}$$

- а) 60
- б) 40 (*Правильный ответ: б*)
- в) 90
- г) 10

4. Решить уравнение:

$$\begin{vmatrix} 2 & x^2 \\ 1 & x \end{vmatrix} = -3$$

- а) $x = 3, x = -1$ (*Правильный ответ: а*)
- б) $x = 1, x = 2$
- в) $x = -2, x = 0$
- г) $x = 1, x = -3$

5. Найти значения x , при которых для матрицы A не существует обратной:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & x^2 \\ 1 & x \end{pmatrix}$$

- а) $x = 1, x = -3$
- б) $x = 0, x = 1$
- в) $x = 2, x = -1$
- г) $x = 0, x = 2$ (*Правильный ответ: г*)

6. Найти матрицу, обратную матрице A . В ответе записать через запятую элементы второго столбца.

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \end{vmatrix}$$

- а) 4, -8
- б) 3, 7
- в) -5, 3 (*Правильный ответ: в*)
- г) 1, 6

7. Найти матрицу, обратную матрице A , в ответе записать сумму элементов главной диагонали:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

а) 1 (Правильный ответ: а)

б) 4

в) 5

г) 9

8. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - 2y = -5 \end{cases}$$

а) $x = 1, y = 3$ (Правильный ответ: а)

б) $x = 10, y = 5$

в) $x = 2, y = 3$

г) $x = 5, y = 3$

9. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 6 \\ x - 2y + z = 0 \\ 3x - 4y + 2z = 2 \end{cases}$$

а) $x = 3, y = -1, z = 4$

б) $x = 2, y = 0, z = -2$ (Правильный ответ: б)

в) $x = 0, y = 5, z = 1$

г) $x = 6, y = 1, z = -3$

10. Решить систему уравнений методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x + 5y = 12 \end{cases}$$

а) $x = 2, y = 6$

б) $x = 3, y = 4$

в) $x = 1, y = 2$ (Правильный ответ: в)

г) $x = 5, y = 6$

11. Решить систему уравнений методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} 2x + y + z = 7 \\ x + 2y + z = 8 \\ x + y + 2z = 9 \end{cases}$$

а) $x = 3, y = 2, z = 0$

б) $x = 4, y = 7, z = 9$

в) $x = -8, y = 4, z = 3$

г) $x = 1, y = 2, z = 3$ (Правильный ответ: г)

12. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 3y - z = 6 \\ 2x - 4y + 3z = 2 \\ -x + 5y + z = 2 \end{cases}$$

а) $x = 2, y = -1, z = 0$

б) $x = 3, y = 1, z = 0$ (Правильный ответ: б)

в) $x = 6, y = 4, z = -2$

г) $x = -5, y = 3, z = 1$

13. Расположите в правильной последовательности алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса:

а) обратный ход: нахождение неизвестных.

- б) приведение расширенной матрицы к ступенчатому виду.
- в) запись системы в виде расширенной матрицы.
- г) прямой ход (обнуление элементов ниже ведущих)

Ответ: в, г, б, а.

14. Расположите в правильной последовательности шаги вычисления определителя разложением по строке:

- а) выбор строки или столбца для разложения.
- б) вычисление миноров и алгебраических дополнений.
- в) умножение элементов строки на соответствующие алгебраические дополнения.
- г) суммирование полученных произведений.

Ответ: а, б, в, г.

15. Расположите в правильной последовательности нахождение обратной матрицы методом присоединенной матрицы:

- а) деление присоединенной матрицы на определитель.
- б) вычисление алгебраических дополнений.
- в) транспонирование матрицы алгебраических дополнений.
- г) проверка, что определитель не равен нулю.

Ответ: г, б, а, в.

16. Расположите в правильной последовательности построение прямой по двум точкам:

- а) подстановка координат в уравнение прямой.
- б) нахождение углового коэффициента.
- в) запись общего уравнения прямой.
- г) использование формулы наклона через две точки.

Ответ: г, б, а, в.

17. Расположите в правильной последовательности нахождение расстояния от точки до прямой:

- а) подстановка коэффициентов в формулу расстояния.
- б) запись уравнения прямой в общем виде.
- в) вычисление числителя формулы.
- г) подсчет знаменателя и итогового значения.

Ответ: б, а, в, г.

18. Расположите в правильной последовательности преобразование квадратичной формы к каноническому виду:

- а) выделение полных квадратов.
- б) группировка членов по переменным.
- в) линейное преобразование координат.
- г) приведение выражения к сумме квадратов.

Ответ: б, а, г, в.

19. Расположите в правильной последовательности решение системы через обратную матрицу:

- а) умножение обратной матрицы на столбец свободных членов.
- б) нахождение обратной матрицы.
- в) запись системы в матричном виде $AX = B$
- г) проверка существования обратной матрицы.

Ответ: в, г, б, а.

20. Расположите в правильной последовательности нахождение собственных значений матрицы:

- а) решение характеристического уравнения.
- б) запись матрицы $A - \lambda I$
- в) нахождения определителя $A - \lambda I$
- г) составление характеристического уравнения.

Ответ: б, в, г, а.

21. Расположите в правильной последовательности определение взаимного расположения прямых на плоскости:

- а) анализ коэффициентов наклона.
- б) приведение уравнений к общему виду.
- в) вычисление определителя системы коэффициентов.
- г) формулировка вывода (пересекаются/параллельны/совпадают).

Ответ: б, а, в, г.

22. Расположите в правильной последовательности переход от параметрического уравнения прямой к каноническому:

- а) выражение параметра t
- б) запись параметрических уравнений.
- в) исключение параметра.
- г) получение канонического вида.

Ответ: б, а, в, г.

23. Установить соответствие между термином и определением:

1. Единичная матрица	А) Матрица, у которой все элементы вне главной диагонали равны нулю
2. Транспонированная матрица	Б) Матрица, полученная заменой строк на столбцы
3. Обратная матрица	В) Матрица, дающая единичную при умножении на исходную
4. Диагональная матрица	Г) Матрица с единицами на главной диагонали и нулями вне ее

24. Установить соответствие между термином и определением:

1. Минор элемента	А) Число, получаемое из минора с учетом знака
2. Алгебраическое дополнение	Б) Число, характеризующее квадратную матрицу
3. Определитель матрицы	В) Определитель подматрицы после вычеркивания строки и столбца
4. Кофактор	Г) Минор с учетом знака -1^{i+j}

25. Установить соответствие между термином и определением:

1. Совместная система	А) Имеет единственное решение
2. Несовместная система	Б) Не имеет решений
3. Определенная система	В) Имеет хотя бы одно решение
4. Неопределенная система	Г) Имеет бесконечно много решений

26. Установить соответствие между термином и определением:

1. Метод Гаусса	А) Решение через определители
-----------------	-------------------------------

2. Метод Крамера	Б) Приведение матрицы к ступенчатому виду
3. Матричный метод	В) Решение через обратную матрицу
4. Графический метод	Г) Геометрическое построение пересечения прямых

27. Установить соответствие между термином и определением:

1. Скалярное произведение	А) Число, равное произведению модулей и косинуса угла
2. Векторное произведение	Б) Векторы, лежащие на одной или параллельных прямых
3. Длина вектора	В) Вектор, перпендикулярный двум исходным
4. Коллинеарные векторы	Г) Корень из суммы квадратов координат

28. Установить соответствие между термином и определением:

1. Общее уравнение прямой	А) $Ax + By + C = 0$
2. Угловой коэффициент	Б) $y = kx + b$
3. Нормальный вектор	В) $\frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b}$
4. Каноническое уравнение	Г) Вектор, перпендикулярный прямой

29. Установить соответствие между термином и определением:

1. Пересекаются	А) Произведение угловых коэффициентов $= -1$
2. Параллельны	Б) Системы имеют одно решение
3. Совпадают	В) Коэффициенты пропорциональны полностью
4. Перпендикулярны	Г) Угловые коэффициенты равны

30. Установить соответствие между термином и определением:

1. Общее уравнение плоскости	А) $Ax + By + Cz + D = 0$
2. Нормальный вектор плоскости	Б) $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$
3. Уравнение плоскости через точку и нормаль	В) Плоскости с пропорциональными нормальными
4. Параллельные плоскости	Г) Вектор (A, B, C)

31. Установить соответствие между термином и определением:

1. Характеристическое уравнение	А) Вектор, сохраняющий направление
---------------------------------	------------------------------------

	при преобразовании
2. Собственное значение	Б) Матрица с вычитанием λ по диагонали
3. Собственный вектор	В) Число λ , удовлетворяющее уравнению
4. Матрица $A - \lambda I$	Г) Определитель $\det(A - \lambda I) = 0$

32. Установить соответствие между термином и определением:

1. Расстояние между точками	А) $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
2. Расстояние от точки до прямой	Б) Формула через модуль и знаменатель нормали
3. Расстояние между параллельными прямыми	В) Модуль разности свободных членов (в нормальной форме)
4. Длина отрезка	Г) Аналогично расстоянию между двумя точками

1.4 Практические задания

Практическое задание № 1.

1. Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 & -2 \\ 11 & 0 & -3 & 4 \\ 2 & -7 & 9 & 12 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 4 & 1 \\ -1 & 8 & 3 & 6 \\ 7 & 13 & -3 & 9 \end{pmatrix}$$

Найти: $3A - 2B$

Практическое задание № 2.

1. Вычислить произведения матриц:

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

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & -4 & 1 \\ 1 & -5 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 & 6 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 3 & 1 \\ 2 & 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Практическое задание № 3.

1. Вычислить выражения:

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}^3 \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}^5 \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^n$$

2. Найти все матрицы, перестановочные с матрицей $\begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$

Практическое задание № 4.

1. Пользуясь определителями, решить системы уравнений:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 4 \\ 4x - 5y = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 4x + 7y + 13 = 0 \\ 5x + 8y + 14 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} ax + 4y = 2 \\ 9x + ay = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} ax - 9y = 6 \\ 10x - by = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10 \\ 3x + 7y + 4z = 3 \\ x + 2y + 2z = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x - 3y + 2z + 4 = 0 \\ 6x - 2y + 3z + 1 = 0 \\ 5x - 3y + 2z + 3 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ 3x - 5y + 5z = 3 \\ 5x - 8y + 6z = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - 6y + z = 4 \\ 3x - 5y - 2z = 3 \\ 2x - y + 3z = 5 \end{cases}$$

Практическое задание № 5.

1. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 35 & 59 & 71 & 52 \\ 42 & 70 & 77 & 54 \\ 43 & 68 & 72 & 52 \\ 29 & 49 & 65 & 50 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 7 & 10 & 13 \\ 3 & 5 & 11 & 16 & 21 \\ 2 & -7 & 7 & 7 & 2 \\ 1 & 4 & 5 & 3 & 10 \end{vmatrix}$$

Практическое задание №6.

1. Пользуясь теоремой Лапласа, вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & 7 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 7 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 6 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 4 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 2 & 6 & 7 & 3 \\ 2 & 7 & 5 & 3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Пользуясь теоремой Лапласа, вычислить следующие определители, предварительно преобразовав их:

$$\begin{vmatrix} 5 & -5 & -3 & 4 & 2 \\ -4 & 4 & 3 & 6 & 3 \\ 3 & -1 & 5 & -9 & -5 \\ -7 & 7 & 6 & 8 & 4 \\ 5 & -3 & 2 & -1 & -2 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & -3 & 5 & -2 & 1 \\ 3 & 2 & 5 & -4 & -3 \\ -2 & 3 & -4 & 2 & -3 \\ 6 & 4 & 7 & -8 & -1 \\ 2 & -1 & 7 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & -3 & -1 & 2 \\ -5 & 6 & 5 & 2 & 3 \\ 4 & -9 & -3 & 7 & -5 \\ -1 & -4 & 1 & 1 & -2 \\ -3 & 7 & 5 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Практическое занятие №7.

1. Методом опорного элемента вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} -3 & 9 & 3 & 6 \\ -5 & 8 & 2 & 7 \\ 4 & -5 & -3 & -2 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

Практическое задание №8.

1. Найти обратные матрицы для следующих матриц:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Решить матричные уравнения:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & 16 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 10 & 2 & 7 \\ 10 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

Практическое задание №9.

1. Найти ранг следующих матриц методом окаймляющих миноров:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 4 \\ -1 & 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & -3 & 4 \\ 5 & 1 & -1 & 7 \\ 7 & 7 & 9 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить ранг следующих матриц при помощи элементарных преобразований:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & -3 \\ 3 & 5 & 6 & -4 \\ 4 & 5 & -2 & 3 \\ 3 & 8 & 24 & -19 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \\ -2 & -3 & 8 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 47 & -67 & 34 & 201 & 155 \\ 26 & 98 & 23 & -294 & 86 \\ 16 & -428 & 1 & 1284 & 52 \end{pmatrix}$$

Практическое задание №10.

1. Решить следующие системы уравнений матричным методом:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 = 7 \\ 2x_1 + 5x_2 = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6 \end{cases}$$

Практическое задание №11.

1. Следующие системы решить методом исключения неизвестных:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 = 7 \\ x_1 + 2x_2 = 9 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 \end{cases}$$

Практическое задание №12.

1. Даны точки $A(1, 3, 1)$, $B(4, 7, 1)$, $C(9, 5, 2)$ и $D(2, 4, 8)$.

Найти:

Длину вектора $\overrightarrow{AB}$ и его направляющие косинусы.

Орт вектора $\overrightarrow{AB}$.

Координаты вершины K параллелограмма $ABCK$.

Длину диагоналей параллелограмма $ABCK$.

Угол между диагоналями параллелограмма $ABCK$.

Проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на $\overrightarrow{AC}$.

Вектор делящий $\angle ABC$ пополам.

Вектор $\vec{a}$ лежащий в плоскости Oxz , перпендикулярный вектору $\overrightarrow{AB}$ и длина которого равна модулю вектора $\overrightarrow{AD}$.

Вектор совпадающий с высотой AN в треугольнике ABC .

Разложение вектора $\overrightarrow{OD}$ по векторам $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}$.

Практическое задание №13.

1. Даны точки $A(1, 2, -1), B(-3, 4, 0), C(0, -2, 1)$ и $D(3, 2, -1)$.

Найти:

Единичный вектор, перпендикулярный векторам $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BC}$.

Синус угла между векторами $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{BD}$.

Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$.

Длину высоты грани ABD пирамиды $ABCD$, опущенной из точки D .

Компланарны ли векторы $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$.

Объем параллелепипеда построенного на векторах $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$.

Смешанное произведение $(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC})(\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA})(\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{AB})$.

Смешанное произведение $(\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{BC})(\overrightarrow{BC} - \overrightarrow{CA})(\overrightarrow{CA} - \overrightarrow{AB})$.

Высоту пирамиды $ABCD$, опущенную из вершины D .

Доказать, что если $\vec{a} \perp \vec{b}$ и $\vec{a} \perp \vec{c}$, то $[\vec{a}[\vec{b}, \vec{c}]] = 0$

Практическое задание №14.

1. Даны точки $A(-1, 1), B(3, 5), C(6, 0)$.

Найти:

Общие уравнения сторон треугольника ABC .

Уравнение в отрезках стороны AB .

Каноническое уравнение стороны AC .

Параметрические уравнения прямой, проходящей через точку A параллельно BC .

Уравнение медианы CM .

Уравнение высоты BH .

Длину высоты BH .

Угол между BH и CM .

Уравнение биссектрисы треугольника ABC , проходящей через точку A .

Координаты точки N , расположенной симметрично точке A относительно прямой BC .

Практическое задание №15.

1. Даны точки $A(1, 1, 1), B(4, 13, 1), C(10, 5, 2)$ и $D(2, 4, 8)$.

Найти:

Общее уравнение плоскости, проходящей через точки A, B, C .

Уравнение плоскости ABD в отрезках.

Угол между найденными плоскостями.

Уравнение плоскости, проходящей через точку D параллельно плоскости ABC .

Расстояние от точки D до плоскости ABC .

Уравнение плоскости, проходящей через точку A , которая отсекала бы на осях координат положительные и равные между собой отрезки.

Уравнение плоскости, зная что точка B служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на эту плоскость.

Уравнение плоскости, проходящей через точку A , перпендикулярно отрезку AB .

В пучке определяемом плоскостями ABC и ABD плоскость проходящую через точки координат.

В связке, определяемой плоскостями ABC, ABD и ACD , плоскость проходящую

через ось абсцисс.

Практическое задание №16.

1. Составить каноническое уравнение эллипса, зная, что:
Расстояния между фокусами равно 6 и большая полуось равна 5.

Малая полуось равна 3 и эксцентриситет $e = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Расстояние одного из фокусов эллипса до вершин его большой оси соответственно равны 7 и 1. Найти уравнение этого эллипса.

Вершина треугольника, имеющего неподвижное основание, перемещается так, что периметр треугольника сохраняет постоянную величину. Найти траекторию вершины при условии, что основание равно 24, а периметр равен 50.

Практическое задание №17.

1. Параметрические уравнения гиперболы:

$$\begin{cases} x = \frac{a}{2} \left(t + \frac{1}{t} \right) \\ y = \frac{b}{2} \left(t - \frac{1}{t} \right) \end{cases}, \text{ где } t \neq 0.$$

Решить следующие задачи:

Найти уравнение гиперболы, оси которой совпадают с осями координат, зная, что расстояние между вершинами равно 8, а расстояние между фокусами 10.

Найти уравнение гиперболы, оси которой совпадают с осями координат, зная, что вещественная полуось равна 5 и вершины делят расстояние между центром и фокусами пополам.

Практическое задание №18

Найти уравнение параболы, зная, что расстояние от фокуса до вершины равно 3.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	- Вопросы для обсуждения на занятиях; - Устные опросы по ранее изученному материалу; - Письменные работы: рефераты, тестовые задания; - Практические задания; - Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий и аудиторных работ, устный опрос, оценивание докладов, рефератов	- отлично - хорошо - удовлетворительно - неудовлетворительно

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры;

	свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Критерии оценивания работы обучающихся на практических и семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа); 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения практического задания	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.
Хорошо	4. Правильность ответов на вопросы; 5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом); 6. Знание	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
	нормативно-законодательной базы и терминологии курса	пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде. Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.
Неудовлетворительно		Задание не решено. Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме.	отлично
	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	удовлетворительно
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100	отлично
	70-89	хорошо
	40-69	удовлетворительно
	< 39	неудовлетворительно

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы для зачета;
- тестовые задания к зачету.

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		
УК-1.1. Знает	УК-1.2. Умеет	УК-1.3. Владеет
Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
Компетенция ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1. Знает	ОПК-1.2. Умеет	ОПК-1.3. Владеет
Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
1.2 № 1-36	1.3. № 1-36	1.3 № 1-35 1.4 № 1-35

3.1. Вопросы к зачету

1. Определение матрицы.
2. Сложение матриц и умножение матрицы на число.
3. Умножение матриц.
4. Транспонирование матриц.
5. Определитель порядка n .
6. Свойства определителя.

7. Миноры и алгебраические дополнения.
8. Метод опорного элемента.
9. Линейная зависимость строк и столбцов матрицы.
10. Элементарные преобразования матриц.
11. Обратная матрица и ее свойства.
12. Вычисление обратной матрицы.
13. Ранг матрицы.
14. Вычисление ранга матрицы.
15. Понятие системы линейных алгебраических уравнений и ее решения.
16. Матричное решение системы.
17. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений.
18. Условие совместности общей линейной системы уравнений.
19. Система линейных однородных алгебраических уравнений.
20. Система линейных неоднородных алгебраических уравнений.
21. Метод Гаусса решения системы алгебраических уравнений.
22. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
23. Линейная зависимость векторов.
24. Векторы в декартовой прямоугольной системе координат.
25. Определение скалярного произведения.
26. Геометрические свойства скалярного произведения.
27. Алгебраические свойства скалярного произведения.
28. Выражение скалярного произведения в декартовых координатах.
29. Определение векторного произведения.
30. Геометрические свойства векторного произведения.
31. Алгебраические свойства векторного произведения.
32. Выражение векторного произведения в декартовых координатах.
33. Смешанное произведение векторов.
34. Выражение смешанного произведения векторов в декартовых координатах.
35. Общее уравнение прямой.
36. Неполные уравнения прямой.
37. Уравнение прямой в отрезках.
38. Каноническое уравнение прямой.
39. Параметрические уравнения прямой на плоскости.
40. Прямая с угловым коэффициентом.
41. Угол между двумя прямыми на плоскости.
42. Нормированное уравнение прямой.
43. Общее уравнение плоскости.
44. Неполные уравнения плоскости.
45. Уравнение плоскости в отрезках.
46. Угол между двумя плоскостями.

3.2. Задания для зачета:

Задание 1

Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 7 & 6 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}.$$

Задание 2.

Вычислить определитель методом опорного элемента

$$\begin{vmatrix} 7 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 4 & 6 & 5 & 1 \end{vmatrix}.$$

Задание 3.

Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 10. \end{cases}$$

Задание 4.

Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ 2x_1 - 5x_2 + x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ 4x_1 - 4x_2 - x_5 = 0. \end{cases}$$

Задание 5.Найти вектор $\vec{a}$, зная две его координаты $x = 3, y = -9$ и $|\vec{a}| = 12$.**Задание 6.**

Вычислить определитель по теореме Лапласа

$$\begin{vmatrix} 7 & 6 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}.$$

Задание 7.

Решить уравнение

$$X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

Задание 8.

Найти произведение матриц

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 5 & 6 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 4 \\ 7 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}.$$

Задание 9.

Решить систему

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - x_3 - x_4 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 - x_4 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$$

Задание 10.

Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 10. \end{cases}$$

Задание 11.

Решить систему

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3, \\ 9x_1 - 6x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 4. \end{cases}$$

Задание 12.

Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 3 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + 1 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 5 = 0. \end{cases}$$

Задание 13.

Решить систему

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 - 6x_3 = 0. \end{cases}$$

Задание 14.

Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 7, \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 13. \end{cases}$$

Задание 15

Найти матрицу, транспонированную данной

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 5 & 6 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 16

Вычислить определитель методом опорного элемента

$$\begin{vmatrix} 7 & 6 & 1 & 3 \\ 3 & 5 & 4 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

Задание 17.

Найти ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 18

Найти A^3 , где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}.$$

Задание 19

Решить уравнение

$$X \cdot \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 9 & 18 \end{pmatrix}.$$

Задание 20

Найти координаты вектора, направленного по биссектрисе угла между векторами $\vec{a} = (2, 3, 6)$ и $\vec{b} = (-1, 2, -2)$.

Задание 21

Найти матрицу обратную данной

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 22

Найти единичный вектор, параллельный вектору $\vec{a} = (6, 7, -6)$.

Задание 23.

Найти высоту параллелепипеда, построенного на трех векторах $\vec{a} = (3, 2, -5)$, $\vec{b} = (1, -1, 4)$, $\vec{c} = (1, -3, 1)$.

Задание 24

Решить систему

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$$

Задание 25

Проверить компланарны ли векторы: $\vec{a} = (1, -2, 1)$, $\vec{b} = (3, 1, -2)$, $\vec{c} = (7, 14, -13)$.

Задание 26.

Найти уравнения биссектрис углов, образованных прямыми $3x + 4y - 2 = 0$, $12x + 9y + 13 = 0$.

Задание 27.

В прямоугольном равнобедренном треугольнике проведены медианы из вершин острых углов. Найти угол между ними.

Задание 28

Даны три вектора $\vec{a} = (3, -1)$, $\vec{b} = (1, -2)$, $\vec{c} = (-1, 7)$. Найти разложение вектора $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ по базису $\vec{a}$, $\vec{b}$.

Задание 29

При каком α векторы $\vec{p} = \alpha \vec{a} + 5\vec{b}$ и $\vec{q} = 3\vec{a} - \vec{b}$ коллинеарны?

Задание 30.

Выяснить, являются ли векторы $\vec{a} = (5, 4, 3)$, $\vec{b} = (3, 3, 2)$, $\vec{c} = (8, 1, 3)$ линейно зависимыми.

Задание 31.

Концом отрезка служит точка $A(-3, -5)$, а его серединой точка $C(3, -2)$. Найти второй конец отрезка – точку B .

Задание 32.

Вычислить синус угла, образованного векторами $\vec{a} = (2, -2, 1)$ и $\vec{b} = (0, 1, 3)$

Задание 33.

Написать уравнение прямой, которая образует угол 60° с прямой $y = \sqrt{3}x - 2$.

Задание 34.

Через точку $P(5, 2)$ провести прямую, отсекающую равные отрезки на осях координат.

Задание 35.

Найти уравнения биссектрис углов, образованных прямыми $3x + 4y - 2 = 0$, $12x + 9y + 13 = 0$.

Задание 36.

Найти расстояние прямой $9x - 12y + 10 = 0$ от начала координат.

Задание 37.

Зная векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$, на которых построен параллелограмм, выразить через них вектор, совпадающий с высотой параллелограмма, перпендикулярной к стороне $\vec{a}$.

Задание 38.

Диагонали ромба, длиной 30 и 16 приняты за оси координат. Найти расстояние между параллельными сторонами этого ромба.

Задание 39.

Даны вершины треугольника $A(3, 1)$, $B(5, 4)$, $C(1, 3)$. Через вершину A провести прямую, параллельную противоположной стороне.

Задание 40.

Отрезок с координатами $A(-2, 4)$ и $B(6, 12)$ делится точкой C пополам. Найти длину отрезка соединяющего точку C с точкой $P(7, -4)$.

Задание 41.

Найти угол между прямыми $x - 7y - 7 = 0$ и $x + y - 7 = 0$.

Задание 42.

Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат и точки $M(4; -2; 1)$ и $K(2; 4; -3)$.

Задание 43.

На прямой $\frac{x}{1} = \frac{y+7}{2} = \frac{z-3}{-1}$ найти точку, ближайшую к точке $M(3; 2; 6)$.

Задание 44.

Точка $A(-4, 5)$ является вершиной квадрата, диагональ которого лежит на прямой $7x - y + 8 = 0$. Найти уравнение сторон квадрата.

Задание 45.

Найти точку, симметричную точке $A(-2, 3)$ относительно биссектрисы первого координатного угла.

Задание 46.

Дан треугольник ABC : $A(-1, 3)$, $B(2, 1)$, $C(7, -3)$. Найти длину биссектрисы угла A .

Задание 47.

Выяснить, являются ли векторы $\vec{a} = (5, 4, 3)$, $\vec{b} = (3, 3, 2)$, $\vec{c} = (8, 1, 3)$ линейно зависимыми.

Задание 48.

Даны три точки $A(1; 1; 1)$, $B(2; 3; 3)$ и $C(3; 3; 2)$. Найти уравнения прямой, проходящей через точку A и перпендикулярной векторам $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$.

Задание 49.

Найти угол между прямыми

$$\frac{x}{2} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-2}{1} \quad \text{и} \quad \frac{x-3}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{2}$$

Задание 50.

Из начала координат опустить перпендикуляр на прямую.

$$\frac{x-2}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-3}{1}$$

Задание 51.

Найти параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $M(2; -5; 1)$ и $N(-1; 1; 2)$.

Задание 52.

Гипербола касается прямой $x - y - 2 = 0$ в точке $M(4, 2)$. Найти уравнение этой гиперболы.

Задание 53.

Найти расстояние точки $P(7, 9, 7)$ от прямой $\frac{x-2}{4} = \frac{y-1}{3} = \frac{z}{2}$.

Задание 54.

Найти проекцию прямой $\frac{x}{4} = \frac{y-4}{3} = \frac{z+1}{-2}$ на плоскость $x - y + 3z + 8 = 0$.

Задание 55.

Через прямую $\frac{x+5}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z}{4}$ провести плоскость, параллельную плоскости $x + y - z + 15 = 0$.

Задание 56.

Найти касательные к эллипсу $\frac{x^2}{30} + \frac{y^2}{24} = 1$, которые параллельны прямой $2x - y + 17 = 0$.

Задание 57.

Две вершины равностороннего треугольника находятся в точках $A(1, 0)$ и $B(2, \sqrt{3})$. Найти третью вершину C .

Задание 58.

Через точку $M(-5, 2)$ провести прямые, параллельные асимптотам гиперболы $9x^2 - 4y^2 = 36$.

Задание 59.

В эллипс $8x^2 + 10y^2 = 160$ вписан прямоугольник, две противоположные стороны которого проходят через фокусы. Найти площадь этого прямоугольника.

Задание 60.

Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $A(2, 3, 1)$ на прямую

$$\frac{x+1}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-2}{3}.$$

Задание 61.

В параллелограмме $ABCD$ известны вершины $A(1, -2)$, $B(2, 3)$, $C(5, 6)$. Найти вершину D .

Задание 62.

Найти кратчайшее расстояние эллипса $4x^2 + 9y^2 = 36$ от прямой $4x + 3y - 48 = 0$.

Задание 63.

Найти уравнение прямой, отстоящей от точки $P(4, 1)$ на расстоянии 3, и параллельной прямой $8x + 15y - 1 = 0$.

Задание 64.

Через точку $P(0, 1)$ провести прямую так, чтобы ее отрезок, заключенный между двумя

данными прямыми $x - 3y + 10 = 0$ и $2x + y - 8 = 0$ делится в точке Р пополам.

Задание 65.

Найти уравнения сторон треугольника, зная одну из его вершин $A(3, -4)$ и уравнения двух высот $7x - 2y - 1 = 0$ и $2x - 7y - 6 = 0$.

Задание 66.

Найти уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, -4)$ и отстоящей от начала координат на расстоянии 2 единиц.

Задание 67.

К гиперболе $\frac{x^2}{15} - \frac{y^2}{6} = 1$ провести касательную перпендикулярно прямой $x - 2y = 0$.

Задание 68.

К гиперболе $\frac{x^2}{15} - \frac{y^2}{6} = 1$ провести касательную параллельно прямой $2x - y = 0$.

Задание 69.

На гиперболе $\frac{x^2}{24} - \frac{y^2}{18} = 1$ найти точку M , ближайшую к прямой $3x + 2y + 1 = 0$, и вычислить расстояние d от точки M до этой прямой.

Задание 70.

Провести касательные к эллипсу $\frac{x^2}{30} + \frac{y^2}{24} = 1$ параллельно прямой $4x - 2y + 23 = 0$ и вычислить расстояние d между ними.

4. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности универсальной компетенций (зачет)

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Зачет	Базовый уровень освоения компетенции	Дан правильный и исчерпывающий ответ на вопрос. Обучающийся демонстрирует знание теоретического материала, изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Имеется базовый уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС.
Незачет	Неудовлетворительный уровень	Отсутствует ответ или в ответе есть грубые ошибки, свидетельствующие о отсутствии знаний соответствующего программного материала; отсутствие умений и навыков по данной дисциплине в соответствии с ФГОС и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.