

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Кафедра алгебры, геометрии и МПМ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 / Ермакова Г.Н.
(подпись)

« 9 » сентября 20 22 г.

Протокол № 2 « 9 » сентября 20 22 г.



Фонд оценочных средств

По дисциплине

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Направление

01.03.04

Прикладная математика

Профиль

Математические и компьютерные методы для современных цифровых технологий

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Разработала: ст.преп. кафедры
АГиМПМ,

 / Малютина Н.Н.
(подпись)

« 9 » сентября 20 22 г.

Тирасполь 2022 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ИД-1 _{ОПК-1} - Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
		ИД-2 _{ОПК-1} - Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.
		ИД-3 _{ОПК-1} - Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач в области естественных наук и инженерной практике.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, применять соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	ИД-1 _{ПК-1} - Знает: основы фундаментальной и прикладной математики для формализации исследуемых процессов и явлений.
		ИД-2 _{ПК-1} - Умеет: самостоятельно разрабатывать математические модели на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.
		ИД-3 _{ПК-1} - Владеет: способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.
	ПК-2. Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	ИД-1 _{ПК-2} -Знает: основы фундаментальных наук и их задачи.
		ИД-2 _{ПК-2} - Умеет: использовать изученные разделы фундаментальных наук для решения конкретных научно-практических задач.
		ИД-3 _{ПК-2} - Владеет: навыками применения математических и естественных наук для решения конкретных научно-практических задач.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№1	Аналитическая геометрия на плоскости	ОПК-1; ПК-1,2	Контрольная работа №1, Тест №1
№2	Аналитическая геометрия в трехмерном пространстве	ОПК-1; ПК-1,2	Контрольная работа №2, Тест №2
№3	Системы линейных уравнений. Матрицы и определители	ОПК-1; ПК-1,2	Контрольная работа №3, Тест №3 и Тест №4
№4	Векторное пространство. Линейные операторы	ОПК-1; ПК-1,2	Контрольная работа №4, Тест №4
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№1 Экзамен (I семестр)		ОПК-1; ПК-1,2	вопросы к экзамену, комплект билетов
№2 Защита курсовой работы (II семестр)		ОПК-1; ПК-1,2	перечень тем курсовых работ
№3 Экзамен (II семестр)		ОПК-1; ПК-1,2	вопросы к экзамену, комплект билетов

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет
Кафедра алгебры, геометрии и МПМ

Темы курсовых работ по дисциплине
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Операции на бинарных отношениях.
2. Биективные отображения. Преобразования.
3. Бинарные отношения на множестве.
4. Перестановочные и обратимые матрицы.
5. Подстановки. Операции на подстановках.
6. Вычисление определителей n -го порядка.
7. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
8. Векторное пространство.
9. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
10. Линейные отображения векторных пространств.
11. Матричное представление гомоморфизмов.
12. Алгебра линейных операторов.
13. Изоморфизм линейных алгебр.
14. Кольца, поля.
15. Собственные векторы линейных операторов.
16. Евклидовы векторные пространства.
17. Приложение скалярного и векторного произведения к решению задач.
18. Замена базиса и системы координат.
19. Некоторые задачи о прямых и плоскостях.
20. Исследование уравнения второго порядка.
21. Поверхности второго порядка.
22. Аффинные преобразования.
23. Общая теория линейных систем.
24. Комплексные числа и комплексные матрицы.
25. Линейные подпространства.
26. Функции на линейном пространстве.
27. Общая теория линий и поверхностей второго порядка.
28. Тензоры в линейном пространстве.

Критерии оценки:

Этапы выполнения курсовой работы	Виды деятельности	Рейтинговый балл	
		минимум	максимум
I	Сбор материала теоретической части	0	10
II	Сбор материала теоретической части	0	10
III	Изучение теоретического материала	0	10
IV	Решение задач и упражнений	0	10
V	Оформление работы	0	10
VI	Предоставление работы на рецензию	0	10
VII	Самостоятельность проведённого исследования	0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация (защита курсовой работы)		10	30
Итого		55	100

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Физико-математический факультет

Кафедра алгебры, геометрии и МПМ

Комплект вопросов для проведения экзамена по дисциплине

«Алгебра и аналитическая геометрия»

I семестр

1. Вектор. Основные понятия и определения. Коллинеарный вектор.
2. Сложение векторов и его свойства. Вычитание векторов. Построение разности.
3. Свойства произведения вектора на число.
4. Координаты вектора и их свойства. Линейная зависимость векторов.
5. Действия над векторами в координатах.
6. Определение скалярного произведения и его свойства. Вычисление скалярного произведения в координатах в ортонормированном базисе.
7. Аффинная система координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, как частный случай аффинной.
8. Основные задачи на метод координат (1,2,3).
9. Деление отрезка в данном отношении.
10. Вычисление расстояния между двумя точками. Вычисление площади треугольника.
11. Преобразование аффинной системы координат. Частные случаи преобразования аффинной системы координат: замена базиса и перенос начала.
12. Ориентация плоскости.
13. Преобразование декартовой прямоугольной системы координат. Частные случаи преобразования декартовой прямоугольной системы координат: поворот и перенос начала.
14. Полярная система координат. Переход от полярной системы координат к декартовой и обратно.
15. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств.
16. Алгебраическая линия и её порядок.
17. Различные способы задания прямой на плоскости.
18. Общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении прямой.
19. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax+By+C$. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
20. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
21. Эллипс: определение и каноническое уравнение. Свойства эллипса. Эллипс, как аффинный образ окружности.
22. Гипербола: определение и каноническое уравнение. Свойства гиперболы. Асимптоты гиперболы.
23. Парабола: определение, каноническое уравнение. Свойства параболы. Фокусы и директрисы.
24. Фокусы и директрисы линий второго порядка.
25. Общее уравнение линии второго порядка в декартовой прямоугольной системе координат. Приведение линии второго порядка к виду, где отсутствует член с произведением координат.
26. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
27. Классификация линий второго порядка.
28. Построение линии второго порядка, заданной общим уравнением.
29. Элементы векторной алгебры в пространстве. Координаты вектора в пространстве.
30. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение двух векторов в пространстве.
31. Направляющие косинусы вектора в пространстве.
32. Метод координат в пространстве. Аффинная система координат.

33. Основные задачи на метод координат в пространстве. Преобразование аффинной системы координат. Ориентация в пространстве.
34. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами, примеры.
35. Векторное произведение двух векторов и его приложение к решению задач.
36. Свойства векторного произведения. Вычисление площади треугольника с помощью векторного произведения векторов.
37. Смешанное произведение трёх векторов. Объём тетраэдра. Свойства смешанного произведения.
38. Задание плоскости в пространстве с помощью точки и двух неколлинеарных векторов, с помощью трёх точек.
39. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости « в отрезках».
40. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости.
41. Неполные уравнения плоскости в пространстве.
42. Геометрический смысл знака многочлена $P(x, y, z) = Ax + By + Cz + D$.
43. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Взаимное расположение трёх плоскостей в пространстве.
44. Пучок и связка плоскостей.
45. Различные способы задания прямой в пространстве.
46. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
47. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
48. Угол между двумя плоскостями.
49. Расстояние от точки до плоскости.
50. Угол между двумя прямыми в пространстве.
51. Угол между прямой и плоскостью.
52. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
53. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.

II семестр

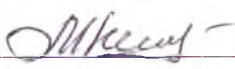
1. Системы линейных уравнений.
2. Равносильные системы линейных уравнений.
3. Элементарные преобразования систем.
4. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
5. Арифметическое векторное пространство.
6. Линейная зависимость и независимость системы векторов.
7. Критерий линейной зависимости систем векторов (Теорема 1).
8. Теоремы линейной зависимости систем векторов (Теоремы 2-5).
9. Основная теорема о линейной зависимости систем (Теорема 6).
10. Базис конечной системы векторов.
11. Ранг конечной системы векторов.
12. Элементарные преобразования конечной системы векторов.
13. Векторная форма записи системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений.
14. Понятие матрицы.
15. Элементарные преобразования и ранг матрицы.
16. Теорема о равенстве строчечного и столбцового рангов матрицы.
17. Критерий совместности системы линейных уравнений.
18. Критерий определенности системы линейных уравнений.
19. Однородная система линейных уравнений.
20. Фундаментальная система решений однородной линейной системы.
21. Связь между решениями неоднородной и приведенной однородными системами линейных уравнений.
22. Операции над матрицами.
23. Частные случаи умножения матриц.

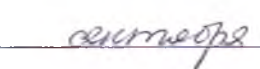
24. Свойства операций над матрицами.
25. Связь между сложением и умножением матриц.
26. Элементарные матрицы.
27. Обратная матрица.
28. Условие обратимости матрицы.
29. Вычисление обратной матрицы.
30. Перестановки из чисел $1, 2, \dots, n$.
31. Четные и нечетные перестановки. Их свойства.
32. Группа подстановок. Четность и знак подстановки.
33. Понятие определителя n -го порядка.
34. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
35. Разложение определителя по строке.
36. Разложение определителя по столбцу.
37. Миноры. Связь между минорами и алгебраическими дополнениями.
38. Основные свойства определителей.
39. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя.
40. Определитель произведения двух матриц.
41. Второй способ вычисления обратной матрицы.
42. Правило Крамера.
43. Векторные пространства. Подпространства векторного пространства.
44. Линейная оболочка системы векторов. Переход к новому базису.
45. Скалярное произведение в n -мерном пространстве.
46. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации.
47. Ортогональное дополнение. Проекция вектора на подпространство.
48. Линейные операторы. Матрица линейного оператора.
49. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
50. Условия приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду.
51. Ядро и образ оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.

К экзамену допускается студент, набравший за работу в семестре 45 баллов.

Критерии оценки:

- 30 баллов выставляется студенту, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности;
- 20 баллов в неполном, недостаточно четком и убедительном, но в целом правильном ответе;
- 10 баллов ставится, если студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе;
- меньше 10 баллов ставится, если студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе.

Составитель _____  Н.Н. Малютина

« 9 » _____  2022 г.

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Физико-математический факультет
Кафедра алгебры, геометрии и МПМ
Комплект заданий для проведения контрольных работ по дисциплине
«Алгебра и аналитическая геометрия»
Контрольная работа №1

Тема: «Аналитическая геометрия на плоскости»

Вариант 1.

- 1) Вершина квадрата $A(7, 3)$, сторона CD лежит на прямой, отсекающей на осях координат отрезки $a = 4$, $b = 3$. Написать уравнение стороны АД (Квадрат ABCD).
- 2) Даны уравнения двух сторон параллелограмма: $x + y - 1 = 0$ и $y + 1 = 0$. Его диагонали пересекаются в точке $M(-1, 0)$. Составить уравнение диагонали, не проходящей через точку пересечения данных сторон.
- 3) Привести уравнение кривой к каноническому виду и установить какой геометрический образ оно определяет:
а) $x^2 - 4y^2 - 8x + 4y + 4 = 0$ б) $9x^2 + 4y^2 + 18x - 8y - 23 = 0$.
- 4) Составить уравнение окружности проходящей через три заданные точки $A(4, -1)$, $B(1, 5)$, $C(-3, 2)$.

Вариант 2.

- 1) Даны точки $A(-2, 0)$, $B(2, 2)$. На отрезке OA (O – начало координат), построить параллелограмм OACD, диагонали которого пересекаются в точке B. Написать уравнения сторон и диагоналей параллелограмма.
- 2) Найти расстояние от точки $A(4, 3)$ до прямой, проведенной перпендикулярно к отрезку BC через его середину, если $B(1, 0)$, $C(2, 3)$.
- 3) Привести уравнение кривой к каноническому виду и установить какой геометрический образ оно определяет:
а) $8x^2 + 48x + 18y + 63 = 0$ б) $x^2 - 4y^2 - 20x + 10y + 90 = 0$
- 4) Даны точки плоскости $B(0; 4)$, $C(7; 3)$. Требуется: написать уравнение эллипса, проходящего через точки B и C, найти полуоси, фокусы, эксцентриситет; построить точки и кривые в системе координат.

Оценочный лист к письменной контрольной работе №1
по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

№ п/п	Ф.И.О. студента				Общее число баллов
	Количество баллов	Задание 1	Задание 2	Задание 3	
	0-3				
	0-3				
	0-6				
	0-3				
	0-15				

--	--	--	--	--	--	--

Критерии оценки контрольной работы №1:

Максимальное количество возможных баллов – 15.

Отметка «2» ставится от 0 до 6 баллов

Отметка «3» ставится от 7 - 10 баллов.

Отметка «4» ставится от 11 - 13 баллов.

Отметка «5» ставится за 14 - 15 баллов.

Контрольная работа №2

Тема: «Аналитическая геометрия в пространстве»

Вариант 1.

- 1) Даны три вектора $\vec{p} = (3, -2, 1)$, $\vec{q} = (-1, 1, -2)$ и $\vec{r} = (2, 1, -3)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (11, -6, 5)$ по базису $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$.

- 2) Составить параметрические уравнения прямой :
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 0 \\ 3x - 5y + 2z + 1 = 0 \end{cases}$$

- 3) Доказать, что прямая $\begin{cases} x = -2 + 3t \\ y = 1 - 4t \\ z = -5 + 4t \end{cases}$ параллельна плоскости $4x - 3y - 6z - 5 = 0$.

- 4) Доказать, что $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \Leftrightarrow |\vec{ab}| = |\vec{bc}| = |\vec{ca}|$, если вектора $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ не коллинеарны.

- 5) Даны вершины треугольника $A(2, -1, 4)$, $B(3, 2, -6)$, $C(-5, 0, 4)$. Вычислить длину его высоты проведенной из вершины A .

Вариант 2.

- 1) Дан четырехугольник ABCD, у которого $A(1, -2, 2)$, $B(1, 4, 0)$, $C(-4, 1, 1)$, $D(-5, -5, 3)$. Доказать, что его диагонали AC и BD взаимно перпендикулярны.

- 2) Найти точку пересечения прямой и плоскости: $\alpha : 2x+3y+z-1=0$ и $\ell : \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{6}$.

- 3) Найти расстояние от точки $M_0(1, 2, 3)$ до плоскости $x + 2y + 4z - 1 = 0$.

- 4) Центр тяжести однородного стержня находится в точке $C(1, -1, 5)$, один из его концов – точка $A(-2, -1, 7)$. Определить координаты другого конца.

- 5) Доказать тождество: $\vec{a} \vec{b} \vec{c} + \vec{b} \vec{c} \vec{a} + \vec{c} \vec{a} \vec{b} = \vec{0}$

Оценочный лист к письменной контрольной работе №2

по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

№ п/п	
Количество	Ф.И.О. студента
0-2	Задание 1
0-2	Задание 2
0-2	Задание 3
0-2	Задание 4
0-2	Задание 5
0-10	Общее число баллов

Критерии оценки контрольной работы №2:

Максимальное количество возможных баллов – 10.

Отметка «2» ставится от 0 до 4 баллов

Отметка «3» ставится от 5 - 6 баллов.

Отметка «4» ставится от 7 - 8 баллов.

Отметка «5» ставится за 9 - 10 баллов.

Контрольная работа №3

Тема: «Системы линейных уравнений. Матрицы. Определители.

Вариант 1.

1) Найти обратную матрицу тремя способами: $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 3 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

2) Решить систему линейных уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 - 3x_3 = 11 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -6 \\ 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 9 \end{cases}$$

3) Вычислить определитель двумя способами:
$$\begin{vmatrix} 6 & 4 & -3 & 2 \\ 7 & 1 & 8 & 2 \\ 6 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & -3 & 4 & 8 \end{vmatrix}$$

4) Решить матричное уравнение: $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}$

Вариант 2.

1) Найти обратную матрицу тремя способами: $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -2 \\ 7 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$.

2) Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 12 \\ 3x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 10 \\ 2x_1 + 6x_2 - 9x_3 = -3 \end{cases}$$

3) Вычислить определитель двумя способами:
$$\begin{vmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 \\ -2 & -1 & 8 & 3 \\ -4 & 9 & 6 & 1 \\ -3 & 2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

4) Решить матричное уравнение: $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 4 & -3 \\ -4 & 0 & 3 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$

**Оценочный лист к письменной контрольной работе №3
по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

№ п/п	Ф.И.О. студента			
	Количество баллов	Задание 1	Задание 2	Задание 3
	0-6			
	0-3			
	0-3			
	0-3			
	0-15			

Критерии оценки контрольной работы №3:

Максимальное количество возможных баллов – 15.

Отметка «2» ставится от 0 до 6 баллов

Отметка «3» ставится от 7 - 10 баллов.

Отметка «4» ставится от 11 - 13 баллов.

Отметка «5» ставится за 14 - 15 баллов.

**Контрольная работа №4
по теме «Векторное пространство. Линейные операторы»**

Вариант 1.

1) Для заданной системы векторов определить базис, размерность и выразить небазисные вектора через выбранный базис: $a_1 = (-3, -2, 3, -1)$, $a_2 = (-1, -3, 2, 3)$, $a_3 = (-1, -2, 1, -3)$, $a_4 = (2, 3, -2, -2)$.

2) Найти матрицу перехода от базиса (e) к базису (u), если: $x_e = (1, -2, 1)$, $y_e = (3, 2, 1)$, $z_e = (0, 2, -3)$, $x_u = (1, -1, 0)$, $y_u = (-1, 3, 2)$, $z_u = (-2, 3, 3)$.

3) Ортонормируйте следующую систему векторов: $a_1 = (-2, 1, 0, 0)$, $a_2 = (1, 2, 1, 3)$, $a_3 = (2, 1, 2, 1)$, $a_4 = (2, -1, -2, 1)$.

4) Выяснить образует ли группу следующее множество: $S = \{a - 2b \mid a, b \in N\}$, где числа a, b - произвольные натуральные числа относительно сложения и умножения.

5) Выяснить является ли кольцом и полем множество матриц вида $\begin{pmatrix} a & b \\ 0 & a \end{pmatrix}$, где a, b -

произвольные действительные числа относительно операций сложения и умножения матриц.

Вариант 2.

1) Для заданной системы векторов определить базис, размерность и выразить небазисные вектора через выбранный базис: $a_1 = (2, 0, -2, -2)$, $a_2 = (1, 1, 0, 1)$, $a_3 = (1, -1, -3, -1)$, $a_4 = (2, 2, -1, 4)$.

2) Найти матрицу перехода от базиса (e) к базису (u), если: $x_e = (2, -3, 2)$, $y_e = (-1, 3, 0)$, $z_e = (3, 2, 3)$, $x_u = (0, -1, 1)$, $y_u = (1, 2, -1)$, $z_u = (3, 3, -1)$.

3) Ортонормируйте следующую систему векторов: $a_1 = (1, 1, 2, 3)$, $a_2 = (1, 1, 2, -2)$, $a_3 = (1, 1, 1, 1)$, $a_4 = (1, 1, -2, 0)$.

4) Выяснить образует ли группу целые неотрицательные числа относительно арифметического сложения и умножения.

5) Выяснить является ли кольцом и полем множество матриц $\begin{pmatrix} 0 & 2b \\ b & a \end{pmatrix}$, где a, b - произвольные рациональные числа, относительно сложения и умножения матриц.

**Оценочный лист к письменной контрольной работе №4
по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

№ п/п	Количество баллов	Ф.И.О. студента
	0-3	Задание 1
	0-3	Задание 2
	0-3	Задание 3
	0-3	Задание 4
	0-3	Задание 5
	0-15	Общее число баллов

Критерии оценки контрольной работы №4:

Максимальное количество возможных баллов – 15.

Отметка «2» ставится от 0 до 6 баллов

Отметка «3» ставится от 7 - 10 баллов.

Отметка «4» ставится от 11 - 13 баллов.

Отметка «5» ставится за 14 - 15 баллов.

Составитель _____ Н.Н. Малютина

« 9 » _____ 2022 г.

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра алгебры, геометрии и МПМ

Тесты

по дисциплине «Алгебра»

Тест 1.

№	Задания	Варианты ответов
1.	Определить расстояние между точками А(3,8), В(-5,14).	а) 10 б) 12 в) 8 г) 2
2.	Известны точки А(-2,5), В(4,17)- концы отрезка АВ. На этом отрезке находится точка С, расстояние которой от А в два раза больше расстояния от В. Определить координаты точки С.	а) (-2,13) б) (2,13) в) (2,-13) г) (-2,-13)
3.	Точка С(2,3) служит серединой отрезка АВ. Определить координаты точки А, если В(7,5).	а) (-3,1) б) (-4,1) в) (-3,-1) г) (3,1)
4.	Определить площадь треугольника с вершинами А (-2, -4), В (2,8), С(10,2).	а) 120 б) 50 в) 60 г) 45
5.	Найти полярные координаты точки М(1, $-\sqrt{3}$), если полюс совпадает с началом координат, а полярная ось с положительным направлением оси абсцисс.	а) $\left(2, -\frac{5\pi}{3}\right)$ б) $\left(2, \frac{4\pi}{3}\right)$ в) $\left(4, \frac{5\pi}{3}\right)$ г) $\left(2, \frac{5\pi}{3}\right)$
6.	Один конец отрезка перемещается по оси абсцисс, а другой – по оси ординат. Найти уравнение линии, описываемой серединой этого отрезка, если длина отрезка равна с.	а) $x^2 + y^2 = 3c^2/4$ б) $x^2 + 2y^2 = c^2/4$ в) $2x^2 + y^2 = c^2/4$ г) $x^2 + y^2 = c^2/4$
7.	Составить уравнение линии, расстояние каждой точки которой от точки F(0,1/4) равно расстоянию этой же точки от прямой $y = -\frac{1}{4}$.	а) $y = 4x^2$ б) $y = 2x^2$ в) $y = -x^2$ г) $y = x^2$
8.	Составить уравнение множества точек, равноудаленных от точек А(1,1), В(3,3).	а) $x + y - 4 = 0$ б) $x - y - 4 = 0$ в) $x + y + 4 = 0$ г) $x + y = 0$
9.	Составить уравнение прямой, отсекающей на оси ординат отрезок равный (-3) и образующей с положительным направлением оси абсцисс угол $\frac{\pi}{6}$.	а) $x + \sqrt{3}y - 3\sqrt{3} = 0$ б) $x - \sqrt{3}y - 3\sqrt{3} = 0$ в) $x - \sqrt{3}y + 3\sqrt{3} = 0$ г) $x - \sqrt{3}y = 0$
10.	Составить уравнение прямой, отсекающей на осях координат отрезки: 2/5 и -1/10.	а) $5x - 20y - 2 = 0$ б) $3x - 4y + 7 = 0$ в) $4x - 2y + 7 = 0$ г) $3x - y + 2 = 0$
11.	Найти острый угол, образованный двумя прямыми, заданными в определенном порядке своими уравнениями - $3x + y - 7 = 0$, $-2x + y - 1 = 0$.	а) 45° б) 135° в) 90° г) 60°
12.	Составить уравнение прямой, проходящей через точки	а) $2x + 3y + 11 = 0$

	$(-1,3)$ и $(2,5)$.	б) $2x-3y-11=0$ в) $2x-3y+11=0$ г) $2x-3y=0$
13.	Составить уравнение прямой, проходящей через точки $(-2,4)$, $(-2,-1)$.	а) $x=-2$ б) $x=-1$ в) $x=2$ г) $x=-3$
14.	Найти координаты точки пересечения прямых: $3x-2y+1=0$ и $2x+5y-12=0$	а) $(-1,-2)$ б) $(-1,2)$ в) $(1,-2)$ г) $(1,2)$
15.	Определить расстояние от точки $M(1,2)$ до прямой $20x-21y-58=0$	а) $\frac{80}{19}$ б) $\frac{60}{29}$ в) $\frac{80}{29}$ г) $\frac{70}{29}$

Тест №2

№	Задания	Варианты ответов
1.	Даны стороны треугольника: $x+3y-7=0$ (AB), $4x-y-2=0$ (BC), $6x+8y-35=0$ (AC). Найти длину высоты проведенной из вершины B.	а) 1,3 б) 1,2 в) 2,3 г) 2
2.	Определить расстояние между параллельными прямыми $3x+y-3\sqrt{10}=0$ и $6x+2y+5\sqrt{10}=0$	а) 5 б) 6,5 в) 5,5 г) 6
3.	Даны вершины треугольника $A(1,1), B(10,13), C(13,6)$. Составить уравнение биссектрисы угла A.	а) $7x+4y+2=0$ б) $7x-9y+2=0$ в) $3x+4y+26=0$ г) $7x+2y-34=0$
4.	Найти прямую, принадлежащую пучку $2x+3y+5+\lambda(x+8y+6)=0$ и проходящую через точку $(1,1)$.	а) $4x-7y+3=0$ б) $7x-9y=0$ в) $3x+4y+26=0$ г) $7x+2y-34=0$
5.	Найти прямую проходящую через точку пересечения прямых $3x-4y+7=0$ и $5x+2y+3=0$ и параллельную оси ординат.	а) $x+1=0$ б) $9y+2=0$ в) $3x+4y+26=0$ г) $x=0$
6.	Найти координаты центра и радиус окружности: $2x^2+2y^2-8x+5y-4=0$	а) $C(2, 5/4), R=11/4$ б) $C(2, -5/4), R=11/4$ в) $C(2, -1/4), R=1/4$ г) $C(2, -5), R=11/4$
7.	Составить уравнение хорды окружности $x^2+y^2=49$, делящейся в точке $A(1,2)$ пополам.	а) $x+2y-5=0$ б) $7x-9y+2=0$ в) $3x+4y=0$ г) $7x+2y-34=0$
8.	Сделан параллельный перенос осей координат, причем новое начало расположено в точке $(3,-4)$. Известны старые координаты точки $M(7,8)$. Определить новые координаты этой же точки.	а) $(4,12)$ б) $(5,12)$ в) $(10,9)$ г) $(6,12)$
9.	Система координат повернута на угол $\frac{\pi}{6}$. Определить новые координаты точки $(\sqrt{3}, 3)$.	а) $(-3, \sqrt{3})$ б) $(\sqrt{3}, 3)$ в) $(\sqrt{3}, -3)$ г) $(3, \sqrt{3})$
10.	Какую линию определяет уравнение: $4x^2+9y^2-8x-36y+4=0$?	а) эллипс б) гиперболу в) окружность г) параболу

11.	Найти расстояние между точками: $A(-4,3)$ и $B(0,6)$.	а) 4 б) 3 в) 5 г) 1
12.	Найти точку равноудаленную от точек: $A(0,0), B(7,-7), C(8,0)$.	а) $(1,2)$ б) $(4,4)$ в) $(3,3)$ г) $(4,-3)$
13.	Найти угол, образуемый с осью абсцисс прямой, проходящей через точки $(-2,1), (2,-3)$.	а) 45° б) 135° в) 90° г) 60°
14.	Найти точку пересечения прямых: $3x+4y-18=0$ и $4x-3y+1=0$	а) $(2,3)$ б) $(-2,3)$ в) $(-2,-4)$ г) $(6,0)$
15.	Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, зная координаты ее фокуса $(-2,0)$	а) $y^2 - 8x = 0$ б) $y^2 + 8x = 0$ в) $y^2 + x = 0$ г) $y^2 - x = 0$
16.	Найти точку пересечения параболы $y^2 - 9x = 0$ и прямой $3x - y - 6 = 0$.	а) $(4,6)$ б) $(4,-6)$ в) $(1,-3)$ г) $(1,3)$
17.	Составить уравнение равносторонней гиперболы, проходящей через точку $(3,2)$, если ее центр в точке $(-1,1)$, а асимптоты параллельны осям координат.	а) $y = \frac{x-5}{x+1}$ б) $y = \frac{x+5}{x+1}$ в) $y = \frac{x+5}{x-1}$ г) $y = \frac{x-5}{x-1}$
18.	Даны координаты точек $P(-1, 5), Q(3, 2)$. Найти координаты точки M , симметричной точке Q относительно точки P .	а) $(-5, 8)$ б) $(-5, -8)$ в) $(5, -8)$ г) $(5, 8)$
19.	Вычислить угол между следующей парой векторов $a_1\{2, 0\}$ и $a_2\{1, -\sqrt{3}\}$.	а) 75° б) -30° в) -60° г) 45°
20.	Определить радиус окружности, которая проходит через точку $(-2, 3)$ и имеет центр в точке $(-1, 4)$.	а) 1 б) $\sqrt{2}$ в) 2 г) 3

Тест №3

№ Задания

1.

Вычислить определитель:

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

Варианты ответов

а) 70 б) -70

в) 60 г) 25

2.

Вычислить определитель:

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

а) 620 б) -640

в) 640 г) -620

3.

Найти y из системы:

$$\begin{cases} x+2y+3z=14 \\ y+2z+3t=20 \\ z+2t+3x=14 \\ t+2x+3y=12 \end{cases}$$

а) $y = -2$ б) $y = 1$

в) $y = 0$ г) $y = 2$

4. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} y - 3z + 4t = -5 \\ x - 2z + 3t = -4 \\ 3x + 2y - 5t = 12 \\ 4x + 3y - 5z = 5 \end{cases}$$

а) (1,2,1,-1). б) (1,-2,1,-1).
в) (1,2,-1,-1). г) (-1,2,1,-1).

5. Найти сумму матриц:

$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

а) $A + B = \begin{pmatrix} 4 & -7 & 11 \\ 4 & -2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

б) $A + B = \begin{pmatrix} 4 & -7 & 11 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

в) $A + B = \begin{pmatrix} -4 & 7 & 11 \\ -4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

г) $A + B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 11 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

6. Найти произведение матриц AB , если

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

а) $\begin{pmatrix} 8 & 0 & -7 \\ 16 & 10 & 4 \\ 13 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 16 & 10 & 4 \\ 13 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ -16 & 10 & 4 \\ 13 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 8 & 0 & -7 \\ 16 & 10 & -4 \\ 13 & 5 & 0 \end{pmatrix}$

7. Найти A^3 , если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$.

а) $\begin{pmatrix} -47 & 78 \\ 39 & -86 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 47 & 78 \\ -39 & 86 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 47 & 78 \\ 39 & 86 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 47 & -78 \\ 39 & 86 \end{pmatrix}$

8. Найти обратную матрицу для матрицы

$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$.

а) $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 9 & -2 & -4 \\ 1 & -2 & -1 \\ -12 & 1 & 7 \end{pmatrix}$

б) $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 9 & -2 & -4 \\ -1 & -2 & -1 \\ -12 & 1 & 7 \end{pmatrix}$

9. Определить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{pmatrix}$.
10. Определить ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.
11. Исследовать систему уравнений:
- $$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + 11x_2 + 12x_3 + 25x_4 + 22x_5 = 4 \end{cases}$$
12. Исследовать систему уравнений:
- $$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 1 \\ 2x_1 + 10x_2 + 8x_3 = 3 \\ 3x_1 + 15x_2 + 12x_3 = 5 \end{cases}$$
13. Решить систему уравнений:
- $$\begin{cases} 36,47x_1 + 5,28x_2 + 6,34x_3 = 12,26 \\ 7,33x_1 + 28,74x_2 + 5,86x_3 = 15,15 \\ 4,63x_1 + 6,31x_2 + 26,17x_3 = 25,22 \end{cases}$$
14. Найти число инверсий в перестановке: $\alpha = (8, 1, 5, 9, 7, 4, 3, 6, 2)$
15. Найти числа k и l , зная, что перестановка $\alpha = (7, 4, 3, k, l, 8, 5, 2)$ - четная.
16. Пользуясь свойствами определителя решить уравнение: $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & 3 \\ 1 & 6 & x+5 \end{vmatrix} = 0$
17. Найти число инверсий в перестановке: $\alpha = (2, 4, 6, \dots, 2n, 1, 3, 5, \dots, 2n-1)$
18. Вычислить ранг системы векторов: $\alpha_1 = (1, -2, 3, -1, -1)$, $\alpha_2 = (2, -1, 1, 0, -2)$, $\alpha_3 = (1, -1, -1, -1, 1)$, $\alpha_4 = (1, 3, -10, 1, 3)$
19. Вычислить: $\begin{pmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{pmatrix}^n$
- в) $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 9 & -2 & -4 \\ 1 & 2 & -1 \\ -12 & 1 & 7 \end{pmatrix}$
- г) $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 9 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \\ 12 & 1 & 7 \end{pmatrix}$
- а) $\text{rang} = 1$ б) $\text{rang} = 2$
в) $\text{rang} = 3$ г) $\text{rang} = 4$
- а) $\text{rang} = 1$ б) $\text{rang} = 3$
в) $\text{rang} = 2$ г) $\text{rang} = 4$
- а) система несовместна
б) система имеет одно решение
в) система имеет два решения
г) система имеет бесконечное множество решений
- а) система несовместна
б) система имеет одно решение
в) система имеет два решения
г) система имеет бесконечное множество решений
- а) $(0, 1405; -0,3153; 0,8628)$.
б) $(0, 1405; 0,3153; 0,8628)$.
в) $(0, 1405; 0,3153; -0,8628)$.
г) $(-0, 1405; 0,3153; 0,8628)$.
- а) 18 б) 16
в) -18 г) -16
- а) $k=1, l=6$ б) $k=6, l=1$
в) $k=2, l=6$ г) $k=3, l=6$
- а) $x=-2$ б) $x=-4$
в) $x=4$ г) $x=-1$
- а) $n(n+1)$ б) $\frac{1}{2}n(n+1)$
в) $\frac{1}{2}n(n+2)$ г) $\frac{1}{2}n(n-1)$
- а) $\text{rang} = 3$ б) $\text{rang} = 1$
в) $\text{rang} = 2$ г) $\text{rang} = 4$
- а) $\begin{pmatrix} \cos x & -\sin nx \\ \sin nx & \cos x \end{pmatrix}$

$$\text{б)} \begin{pmatrix} \cos nx & -\sin x \\ \sin x & \cos nx \end{pmatrix}$$

$$\text{в)} \begin{pmatrix} \cos nx & -\sin nx \\ \sin nx & \cos nx \end{pmatrix}$$

$$\text{г)} \begin{pmatrix} \cos nx & \sin nx \\ \sin nx & \cos nx \end{pmatrix}$$

20. Найти все квадратные матрицы того же порядка, перестановочные с матрицей: $\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

$$\text{а)} \begin{pmatrix} a & 7b \\ b & a \end{pmatrix} \quad \text{б)} \begin{pmatrix} a & 7b \\ 4b & 4a \end{pmatrix}$$

$$\text{в)} \begin{pmatrix} a & 7b \\ 4b & a \end{pmatrix} \quad \text{г)} \begin{pmatrix} a & b \\ 4b & a \end{pmatrix}$$

Тест №4

№ Задания

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ a & b & c & d \\ a^2 & b^2 & c^2 & d^2 \\ a^3 & b^3 & c^3 & d^3 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить определитель:

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

3. Решить систему уравнений: а) (1,1,0,-2). б) (1,1,0,-3)

$$\begin{cases} x - 3y + 5z - 7t = 12 \\ 3x - 5y + 7z - t = 0 \\ 5x - 7y + z - 3t = 4 \\ 7x - y + 3z - 5t = 16 \end{cases}$$

$$\text{в)} (1,1,0,2) \quad \text{г)} (1,-1,0,-2)$$

4. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 3y + 4z = 18 \\ 5z + 6u = 39 \\ 7u + 8v = 68 \\ 9v + 10x = 55 \end{cases}$$

$$\text{а)} (1,2,-3,4,5). \quad \text{б)} (1,2,3,4,5). \\ \text{в)} (1,-2,3,4,5). \quad \text{г)} (1,2,3,4,-5).$$

5. Найти матрицу $2A + 5B$, если:

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

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

$$\text{в)} \begin{pmatrix} 16 & 25 \\ 13 & 8 \end{pmatrix} \quad \text{г)} \begin{pmatrix} -16 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix}$$

6. Найти произведение матриц BA , если
- $$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$
- а) $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 1 & 7 & 3 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 1 & 7 & 0 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix}$
- в) $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 1 & -7 & 3 \\ 8 & -11 & 14 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 4 & -6 & -4 \\ 1 & 7 & 3 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix}$
7. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 10 & 20 & -30 \\ 0 & 10 & 20 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу.
- а) $\begin{pmatrix} 0,1 & -0,2 & 0,7 \\ 0 & 0,1 & -0,2 \\ 0 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,7 \\ 0 & 0,1 & -0,2 \\ 0 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}$
- в) $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,7 \\ 0 & 0,1 & 0,2 \\ 0 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} -0,1 & -0,2 & 0,7 \\ 0 & -0,1 & -0,2 \\ 0 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}$
8. Определить ранг матрицы
- $$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{pmatrix}$$
- а) $\text{rang} = 3$ б) $\text{rang} = 2$
в) $\text{rang} = 1$ г) $\text{rang} = 4$
9. Определить ранг матрицы
- $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 6 \\ 2 & 3 & 1 & 6 \\ 3 & 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$
- а) $\text{rang} = 3$ б) $\text{rang} = 2$
в) $\text{rang} = 1$ г) $\text{rang} = 4$
10. Исследовать систему уравнений:
- $$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 14 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 10 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$$
- а) система совместна (1,1,3).
б) система совместна (1,2,2).
в) система совместна (1,2,3).
г) система не совместна.
11. Решить систему уравнений:
- $$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 3 \end{cases}$$
- а) (-1,3,2). б) (1,3,2).
в) (-1,3,-2). г) (-1,-3,-2).
12. Найти число инверсий в перестановке: $\alpha = (892316457)$ а) 12 б) 18 в) 8 г) 34
13. Найти числа k и l , зная, что перестановка $\alpha = (7,4,3,k,l,8,5,2)$ -нечетная. а) $k=5, l=1$ б) $k=6, l=1$
в) $k=1, l=6$ г) $k=2, l=1$
14. Пользуясь свойствами определителя решить уравнение:
- $$\begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \\ 3 & 6 & x-10 \end{vmatrix} = 0$$
- а) $x=6$ б) $x=-16$
в) $x=1$ г) $x=16$
15. Найти число инверсий в перестановке: $\alpha = (1,3,5,\dots,2n-1,2,4,6,\dots,2n)$ а) $n(n-1)$ б) $\frac{1}{2}n(n-1)$

16. Вычислить ранг системы векторов:
 $\alpha_1 = (1, 3, 1, -3)$, $\alpha_2 = (2, 1, 1, 1)$,
 $\alpha_3 = (3, -1, 1, -1)$, $\alpha_4 = (1, 1, 2, -16)$
17. Вычислить: $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 5 & -7 \end{pmatrix}^3$
18. Вычислить: $\begin{pmatrix} a & 1 \\ 0 & a \end{pmatrix}^n$
19. Найти все квадратные матрицы того же порядка, перестановочные с матрицей: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$
20. Перемножить прямоугольные матрицы:
- $$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \\ 5 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$$
- в) $\frac{1}{2}n$ г) $\frac{1}{2}n(n+1)$
- а) $\text{rang} = 3$ б) $\text{rang} = 2$
 в) $\text{rang} = 1$ г) $\text{rang} = 4$
- а) $\begin{pmatrix} 51 & -66 \\ 165 & -213 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 51 & 66 \\ 165 & -213 \end{pmatrix}$
 в) $\begin{pmatrix} 51 & 66 \\ 165 & 213 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} -51 & -66 \\ 165 & -213 \end{pmatrix}$
- а) $\begin{pmatrix} a & n \\ 0 & a \end{pmatrix}$ б) $a^{n-1} \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{pmatrix}$
 в) $a \begin{pmatrix} a & n \\ 0 & a \end{pmatrix}$ г) $a^{n-1} \begin{pmatrix} a & n \\ 0 & a \end{pmatrix}$
- а) $\begin{pmatrix} a & b \\ -3b & a+3b \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} a & b \\ 3b & a+3b \end{pmatrix}$
 в) $\begin{pmatrix} a & -b \\ -3b & a+3b \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} -a & b \\ -3b & a+3b \end{pmatrix}$
- а) $\begin{pmatrix} 11 & 15 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 11 & -15 \end{pmatrix}$
 в) $\begin{pmatrix} -11 & -15 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 1 & -15 \end{pmatrix}$

Критерии оценки для тестов:

Оценка «отлично» (по БРС – 9-10 баллов) выставляется студенту, если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и в обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «хорошо» (по БРС – 7-8 баллов) выставляется студенту, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка.

Оценка «удовлетворительно» (по БРС 4– 6 баллов) выставляется студенту, если допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «неудовлетворительно» (по БРС 0– 3 баллов) выставляется студенту, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Составитель _____ Н.Н. Малютина

« 9 » _____ 20 22 г.