Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования

Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого президента

Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Политехнический институт

Высшая школа цифровых технологий

Фонд
оценочных средств
по дисциплине
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 - РФ, 510200 - КР

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр

2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по напр авлению подготовки(специальности)Прикладная математика и информатик а по дисциплине

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

наименование

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании высшей школы

Цифровые технологии

наименование высшей школы

протокол №1 от «02» 09. 2026г.

Директор высшей школы Цифровых технологий

_____Хмелева Ирина Владимировна

наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Руководитель образовательной программы

Доцент_____Доулбекова Салтанат Байызбековна

должность подпись расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент _____Аширбаев Бейшембек Ыбышевич

Должность подпись расшифровка подписи

Профессор _____Керимбеков Акылбек Керимбекович

должность подпись расшифровка подписи

1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины /практики

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	**Знать:** - математические понятия, аксиомы, методы доказательств теорем; - основные свойства математических и физических объектов; основные аналитические и численные методы решения математических задач; - основные законы естественных наук;	Блок А фронтальный опрос.
	Уметь: -ориентироваться в постановках фундаментальных, прикладных математических задач и задач естественных наук прикладного характера, оценивать их корректность; составлять математическую модель прикладных задач естественных наук; составлять математическую модель прикладных задач естественных наук; - применять основные математические и численные методы при решении прикладных задач; строго доказывать теоремы, леммы; опровергать утверждения, противоречащие основным известным математическим понятиям, законам и выводам; - проводить фундаментальные исследования в области математики и естественных наук; анализировать математические методы и разрабатывать новые конструктивные методы исследования фундаментальных и прикладных задач;	Блок В практические задания.
	Владеть: - культурой постановки, решения и анализа математических задач - культурой постановки, решения и анализа математических задач и прикладных задач естественных наук; -предметным языком математики и навыками грамотного описания	Блок С контрольная работа.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая карта дисциплины

«**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**»

Курс /семестр : 1/1

Количество кредитов,(ЗЕ) : 3

Отчетность: Зачет

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 1					
Матрицы действия над ними. Определители и их свойства	Текущий контроль	Активность, посещаемость, СРС	3	8	8 неделя
	Рубежный контроль	Контрольная работа	10	15	
Модуль 2					
Решение СЛАУ	Текущий контроль	Активность, посещаемость, СРС	3	8	12 неделя
	Рубежный контроль	Контрольная работа	10	15	
Модуль 3					
Векторная алгебра, скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведение и их свойства.	Текущий контроль	Активность, посещаемость, СРС	4	9	15 неделя
	Рубежный контроль	Контрольная работа	10	15	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)		Контрольная работа	20	30	32 неделя
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая карта дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Курс /семестр : 1/2

Количество кредитов (ЗЕ):4

Отчетность: Экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	График контроля
Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая на плоскости	текущий	Активность, посещаемость, СРС	3	5	26
	рубежный	Контрольная работа №1	7	10	
Кривые второго порядка	текущий	Активность, посещаемость, СРС	3	5	28
	рубежный	Контрольная работа №2	7	14	
Линейное пространство	текущий	Активность, посещаемость, СРС	3	5	30
	рубежный	Контрольная работа №3	7	10	
Евклидово пространство	текущий	Активность, посещаемость, СРС	3	7	32
	рубежный	Контрольная работа №3	7	14	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине / практике (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

1- семестр

1. Основные сведения о матрицах и определителях

Теоретические вопросы.

1. Дайте определение матрицы.
2. Что называется размерностью матрицы?
3. Какие матрицы называются квадратными, прямоугольными, нулевыми, единичными?
4. Какие операции называются линейными операциями над матрицами?
5. Сформулируйте свойства сложения матриц.
6. Сформулируйте свойства умножения матрицы на число.
7. При каком условии возможно умножение матриц?

8. Сформулируйте основные свойства умножения матриц.
9. Какая матрица называется транспонированной?
10. Сформулируйте свойства операции транспонирования.
11. Что такое определитель квадратной матрицы?
12. Как вычисляется определитель матрицы 2×2 и 3×3?
13. Сформулируйте правило треугольника (правило Саррюса).
14. Что такое минор элемента матрицы?
15. Что такое алгебраическое дополнение?
16. Как разложить определитель по строке или столбцу?
17. Перечислите свойства определителей.
18. Как влияет перестановка строк на определитель?
19. Что происходит с определителем при умножении строки на число?
20. Когда определитель равен нулю?

Пример индивидуальных практических заданий.

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ -1 & -3 & -1\\ -3 & 1 & -1\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}1 & 3 & -1\\ 0 & 2 & 0\\ 2 & -3 & 2\end{pmatrix}$

Найти матрицу $C=A^T-4(AB)^2$.

2.Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}4 & 1 & -4\\ 2 & -2 & 2\\ -4 & 0 & 4\end{pmatrix}$. $B=\begin{pmatrix}2 & -1 & -1\\ 0 & -2 & -5\\ -2 & 0 & 2\end{pmatrix}$

Найти матрицу $C=3AB^T-3(AB)^{-1}$.

3.Вычислить определители четвёртого порядка:

а) $\begin{vmatrix}1 & -2 & -5 & 2\\ -1 & 0 & 1 & -2\\ 2 & 0 & -2 & 4\\ 1 & 3 & 5 & 2\end{vmatrix}$, б) $\begin{vmatrix}a & b & c & d\\ b & a & d & c\\ c & d & a & b\\ d & c & b & a\end{vmatrix}$

4. Найти ранг матрицы:

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

2. Перестановки и подстановки

Теоретические вопросы.

1. Что называется подстановкой?
2. Как записывается подстановка в двухстрочной форме?
3. Как записывается подстановка в циклической форме?
4. Что называется произведением подстановок?
5. Как выполняется перемножение подстановок?
6. Обладает ли операция умножения подстановок коммутативностью?
7. Что называется тождественной подстановкой?
8. Что называется обратной подстановкой?
9. Как найти обратную подстановку?

Пример индивидуальных практических заданий.

1. Разложить подстановку на независимые циклы3. Найдите член разложения $\begin{pmatrix} 12345 \\ 345124 \end{pmatrix}$

2. Разложить цикл в произведение транспозиций:

$$(1352)$$

3. Представить подстановку в виде произведения транспозиций.

4. Найти произведение нескольких циклов и записать результат в виде независимых циклов.

5. Определить четность перестановки:

$$(1432)$$

6. Найти знак перестановки.

7. Определить четность перестановки по числу инверсий

3. Системы линейных алгебраических уравнений

Теоретические вопросы.

1. Дайте определение системы линейных алгебраических уравнений.
2. Что называется матрицей системы и расширенной матрицей системы?
3. Сформулируйте теорему Кронекера–Капелли.
4. Когда система линейных уравнений является совместной?
5. Когда система имеет единственное решение?
6. Сформулируйте формулы Крамера
7. Какие виды систем линейных уравнений существуют?
8. В чем состоит метод Гаусса?
9. Какие элементарные преобразования строк используются в методе Гаусса?
10. Что называется ступенчатым видом матрицы?
11. Что называется матричным уравнением?
12. Как решается система линейных уравнений с помощью обратной матрицы?
13. Что называется фундаментальной системой решений?

Пример индивидуальных практических заданий.

1. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 6x_1 + 3x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений матричным методом:

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ -2x_1 - x_2 + 4x_3 = 7 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -5 \end{cases}$$

3. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -4 \end{cases}$$

4. Векторная алгебра. Основные понятия

Теоретические вопросы.

1. Дайте определение вектора.
2. Какие операции называются линейными операциями над векторами?
3. Какие свойства имеют операции сложения векторов?
4. Что называется координатами вектора?
5. Как определяется длина вектора?
6. Какое условие коллинеарности векторов?
7. Что называется ортами координатных осей?
8. Что называется проекцией вектора на ось?
9. Дайте определение скалярного, векторного и смешанного произведения.
10. Каков геометрический смысл произведения векторов.

Пример индивидуальных практических заданий.

1. На оси *Oy* найти точку , равноудаленную от точек *A(1,2, -1), и B(1,1,x)*

2 Найти числовое значение $3|m| - xm \cdot n + 4n^2$, если $|m| = \frac{1}{3}, |n| = 6; mn = \frac{\pi}{3}$

3 Проверить будут ли компланарны данные три вектора

а=(2,2,0), в=(-1,2,-3), с=(1,-1,x)

4 При каких *a* и *b* векторы *m, n* коллениарны *m=ai+3j-xk, n= 2i+bj+2k*

5 При каком значении *a* векторы *m, n* перпендикулярны *m=ai+3j-xk, n= 2i+aj+2k*

6 Даны вершины треугольника *A(1,1,2), B(2,-1,x), C(0,1,0*). Определить угол *B* этого треугольника

7 При каком значении м векторы *a=мi-j+xk, в= 2i+j+2k* и *m=i+мj-k* компланарны?

8 Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах

а=(1,-1,0) и *в=(-3,3,2)*

Промежуточный контроль

Модуль 1.

1. Основные сведения о матрицах и определителях

1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1&2&3\\-1&-3&-1\\-3&1&-1\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}1&3&-1\\0&2&0\\2&-3&2\end{pmatrix}$

Найти матрицу $C=A^T-4(AB)^2$.

2.Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}4&1&-4\\2&-2&2\\-4&0&4\end{pmatrix}$. $B=\begin{pmatrix}2&-1&-1\\0&-2&-5\\-2&0&2\end{pmatrix}$

Найти матрицу $C=3AB^T-3(AB)^{-1}$.

3.Вычислить определители четвёртого порядка:

а) $\begin{vmatrix}1&-2&-5&2\\-1&0&1&-2\\2&0&-2&4\\1&3&5&2\end{vmatrix}$, б) $\begin{vmatrix}a&b&c&d\\b&a&d&c\\c&d&a&b\\d&c&b&a\end{vmatrix}$

4. Найти ранг матрицы:

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

Модуль 2.

1. Системы линейных алгебраических уравнений

1. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases}4x_1+6x_2-5x_3=4\\4x_1-3x_2=1\\6x_1+2x_3=3\end{cases}$$

6. Решить систему уравнений матричным методом:

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

7. Решить систему уравнений методом Гаусса:

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

Модуль 3.

1. **Векторная алгебра, основные понятия**

1 Определить при каком x векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ ортогональны

$\bar{a} = (1;2;x),\ \bar{b} = (2-x;3;7)$

2) Найти вектор $\bar{x}$, коллинеарный вектору $\bar{a} = (4;2;4)$ и удовлетворяющий условию $\bar{x} \cdot \bar{a} = 180$.

3) Дан ΔABC: $A(-3;1;-2),\ B(1;3;2),\ C(4;5;4)$. Найти площадь ΔABC и длину высоты, опущенной из вершины C.

4) Векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ ортогональны. Зная, что $\|\bar{a}\| = 3$, $\|\bar{b}\| = 4$, найти $\|(\bar{a} + \bar{b}) \times (\bar{a} - \bar{b})\|$ и $\|(3\bar{a} - \bar{b}) \times (\bar{a} + 2\bar{b})\|$.

5) Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\bar{a} = (2;-1;0),\ \bar{b} = (3;2;-1),$ $\bar{c} = (-2;4;2)$

6) На оси ОУ найти точку, равноудаленную от точек А(;2; 1;-1) и В(3;-1;2)

ПРИМЕР БИЛЕТА (СЕМЕСТР 1)

1. Сформулируйте основные свойства умножения матриц. Какая матрица называется транспонированной?

2. Какие операции называются линейными операциями над векторами? Какие свойства имеют операции сложения векторов?

3. В чем состоит метод Гаусса? Какие элементарные преобразования строк используются в методе Гаусса?

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -3 & -1 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & -3 & 2 \end{pmatrix}$

   Найти матрицу $C = A^T - 4(AB)^2$.

2. Векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ ортогональны. Зная, что $\|\bar{a}\| = 3$, $\|\bar{b}\| = 4$, найти $\|(\bar{a} + \bar{b}) \times (\bar{a} - \bar{b})\|$ и $\|(3\bar{a} - \bar{b}) \times (\bar{a} + 2\bar{b})\|$.
3. Решить систему уравнений методом Гаусса:

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

2 – семестр

1. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.

Теоретические вопросы.

1. Что называется уравнением прямой на плоскости?
2. Какие существуют способы задания прямой?
3. Запишите общее уравнение прямой.
4. Что такое угловой коэффициент прямой?
5. Как записать уравнение прямой с угловым коэффициентом?
6. Как составить уравнение прямой, проходящей через две точки?
7. Как записать уравнение прямой в отрезках?
8. Как найти угол между двумя прямыми?
9. Условие параллельности прямых.
10. Условие перпендикулярности прямых.
11. Как найти расстояние от точки до прямой?
12. Что такое нормальное уравнение прямой?
13. Какие прямые называются параллельными?
14. Какие прямые называются совпадающими?
15. Условие параллельности прямых (через коэффициенты общего уравнения).
16. Условие перпендикулярности прямых.
17. Как определить взаимное расположение прямых по угловым коэффициентам?
18. Что означает равенство угловых коэффициентов?
19. В каком случае прямые не имеют общих точек?
20. Как найти точку пересечения двух прямых?

Пример индивидуальных практических заданий.

1) Даны точки *A (1; –6), B (7; 1).* Найти:

а) уравнение прямой *AB* с угловым коэффициентом;

б) уравнение прямой *AB* в отрезках на осях.

2) Даны точки *A (–3; 6), B (4; –2)* и *C (1; 5)* – вершины треугольника *ABC.* Найти:

а) угол между прямыми *AB* и *AC*;

б) уравнение высоты *CK*

в) уравнение биссектрисы *AT*

3) Найти координаты точки *M*, делящий отрезок *AB* с концами в точках *A (1; –5)* и *B (2; 3)* в отношении $\lambda = \frac{1}{4}$.

4) Составить уравнение прямой, проходящей через точку *(2; 6)* и образующей с осями координат треугольник, который находится во второй четверти и имеет площадь *3* кв.ед.

5) Даны две противоположные вершины ромба *(4; 5)* и *(2; –1),* а также уравнение одной из его сторон

$$x - y + 1 = 0.$$

Найти уравнение остальных сторон ромба.

6) Найти координаты точки M_2, симметричной точке $M_1\ (-3;\ 4)$ относительно прямой

$$2x + 5y - 1 = 0$$

7) Исследовать взаимное расположение прямых

$$2x + 5y - 2 = 0 \qquad x + y + 4 = 0$$

2. **Кривые второго порядка**

Теоретические вопросы.

1. Что называется кривой второго порядка?
2. Общее уравнение кривой второго порядка
3. Какие виды кривых второго порядка существуют?
4. При каком условии получается окружность?
5. Что такое эллипс и каково его каноническое уравнение?
6. Что такое гипербола?
7. Что такое парабола?
8. Как определить тип кривой по коэффициентам?
9. Что такое фокусы и директрисы?
10. Как выполняется приведение общего уравнения к каноническому виду?
11. Как влияет поворот системы координат?
12. Что такое вырожденные случаи кривых второго порядка?

Пример индивидуальных практических заданий.

1) Написать каноническое уравнение гиперболы, если $e = \frac{3}{2}$ и расстояние между директрисами равно $\frac{8}{3}$.

2) Установить, какая линия определяется уравнением

$$y = -1 + \frac{2}{3}\sqrt{x^2 - 4x - 5}$$

3) Привести уравнение

$$25x^2 - 30x + 9 = 0$$

к каноническому виду и определить вид кривой.

4) Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси *Ox* симметрично относительно начала координат, если расстояние между директрисами *5*, а между фокусами *4*.

3. **Линейное пространство.** Определение и аксиомы линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость. Базис и размерность линейного пространства.

Теоретические вопросы.

1. Дайте определение линейного пространства.

2. Какие операции заданы в линейном пространстве?
3. Сформулируйте аксиомы линейного пространства.
4. Что называется нулевым вектором и противоположным вектором?
5. Приведите примеры линейных пространств.
6. Что такое линейная комбинация векторов?
7. Что называется линейной зависимостью системы векторов?
8. Когда система векторов является линейно независимой?
9. Сформулируйте определение базиса линейного пространства.
10. Что означает, что система векторов порождает пространство?
11. Что такое размерность линейного пространства?
12. Какие свойства имеет базис?

Пример индивидуальных практических заданий.

1. Определить количество линейно независимых векторов системы
   $\mathbf{a_1} = (5, 2, -3, 1), \quad \mathbf{a_2} = (4, 1, -2, 3), \quad \mathbf{a}_3 = (1, 1, -1, -2), \quad \mathbf{a}_4 = (3, 4, -1, 2).$
2. Вектор $\mathbf{x} = (6, -1, 3)$ задан в базисе $(\mathbf{e_1}, \mathbf{e_2}, \mathbf{e_3})$. Найти его координаты в базисе $(\mathbf{e'_1}, \mathbf{e'_2}, \mathbf{e'_3})$, если $\mathbf{e'_1} = \mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + 2\,\mathbf{e}_3, \mathbf{e'_2} = 2\,\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2, \mathbf{e'_3} = -\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3.$
3. Проверить, образуют ли базис вектора a_1, a_2, a_3, если образуют, то разложить вектор a_4 по базису. $\mathbf{a_1} = (3, -2, 7, 0), \quad \mathbf{a_2} = (1, 0, 3, -1), \quad \mathbf{a}_3 = (1, 2, 5, 5), \quad \mathbf{a}_4 = (-1, 4, 1, 13).$

4. Евклидово пространство. Ортогональные и ортонормированные базисы конечномерного евклидова пространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора Квадратичные формы.

Теоретические вопросы.

1. Что называется **Евклидово пространство**?
2. Что такое скалярное произведение и его свойства?
3. Как определяется длина вектора и угол между векторами?
4. Какие векторы называются ортогональными?
5. Что такое ортогональный базис?
6. Что такое ортонормированный базис?
7. В чем заключается процесс ортогонализации (метод Грама–Шмидта)?
8. Что называется линейным оператором?
9. Свойства линейных операторов.
10. Что такое матрица линейного оператора?
11. Как меняется матрица оператора при смене базиса?
12. Что такое собственный вектор?
13. Что такое собственное значение?
14. Как находится характеристическое уравнение?
15. Свойства собственных значений и векторов.
16. Что называется квадратичной формой?
17. Как записывается квадратичная форма в матричном виде?
18. Как изменяется матрица квадратичной формы при смене базиса?
19. Что такое канонический вид квадратичной формы?
20. Что означает приведение квадратичной формы к каноническому виду?
21. Какие формы называются знакоопределёнными?

Пример индивидуальных практических заданий.

1. Проверить, является ли линейным оператор
   $A(\mathbf{x}) = (6 + 3x_1 - x_3, -60x_1 - 4x_3, 3x_1 + 5x_2 - 9x_3)$.
   Если данный оператор линейный, написать его матрицу.
2. Линейное преобразование имеет в базисе $(\mathbf{e_1}, \mathbf{e_2}, \mathbf{e_3})$ матрицу

$$\begin{bmatrix} -1 & 3 & 2 \\ -2 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

   Найти его матрицу в базисе $\mathbf{f}_1 = 2\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_3, \mathbf{f}_2 = -2\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + 2\mathbf{e}_3, \mathbf{f}_3 = \mathbf{e}_1 - 2\mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$.
3. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного матрицей

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

4. Квадратичную форму привести к каноническому виду методом Лагранжа
   $x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3$

Модуль 1.

1. Даны середины сторон треугольника: $A_1(-1;-1), B_1(1;9), C_1(9;1)$. Составить уравнение перпендикуляров к сторонам, проходящих через середины соответствующих сторон треугольника.
2. На оси найти точку, расстояние которой от прямой до $8x + 15y + 10 = 0$ равно 1.
3. Найти прямую, проходящую через точку пересечения прямых $x + y + 5 = 0$, $3x - 2y + 1 = 0$ и через точку $A\left(-\frac{4}{5};1\right)$
4. Даны вершины треугольника: $A(1;1), B(4;5), C(13;-4)$. Составить уравнение медианы, проведенной из вершины B, и высоты опущенной из вершины C. Вычислить площадь треугольника.
5. Найти прямую проходящую через точку пересечения прямых $x + 2y + 3 = 0$, $2x + 3y + 4 = 0$ и параллельную прямой $5x + 8y = 0$
6. Найти прямую проходящую, проходящую через точку пересечения прямых $5x + 3y + 10 = 0$ и $x + y - 15 = 0$ и через начало координат
7. Найти прямую проходящую, проходящую через точку пересечения прямых $x + 2y + 1 = 0$, $2x + y + 2 = 0$ и образуют угол 135^0 с осью абцисс
8. Даны стороны треугольника: $x - y = 0$ (AB), $x + y - 2 = 0$ (BC), $y = 0$ (AC).
Составить уравнение медианы, проходящей через вершину B, и высоты проходящей через вершину A.
9. Даны стороны треугольника: $x - y + 2 = 0$ (AB), $x - 2 = 0$ (BC), $x + y - 2 = 0$ (AC).
Составить уравнение прямой, проходящей через вершину B и через точку на стороне AC, делящую ее (считая от вершины A) в отношении 1:3
10 Найти длину высоты треугольника с вершинами $A(1;1), B(4;5), C(13;-4)$ проведенной из вершины C и написать ее уравнение: 1) общее, 2)уравнение с угловым коэффициентом, 3) каноническое уравнение.

Модуль 2.

1) Составить уравнение гиперболы и ее асимптот, если фокусы лежат на оси *Ox* симметрично относительно начала координат и вещественная ось *16* и эксцентриситет $e = \frac{5}{4}$.

2) Установить, какая линия определяется уравнением

$$x = -5 + \sqrt{40 - 6y - y^2}$$

3) Привести уравнение $x^2 - y^2 - 6x + 10 = 0$ к каноническому виду и определить вид кривой.

4) Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси *Ox*, симметрично относительно начала координат, если расстояние между фокусами равно *4*, а расстояние между директрисами равно *5*.

5) Установить, какая линия определяется уравнением $x = -\sqrt{4 - y^2}$.

Модуль 3.

1. Определить количество линейно независимых векторов системы
   $\mathbf{a_1} = (4, -2, 1, 3), \quad \mathbf{a_2} = (1, 0, 4, 1), \quad \mathbf{a}_3 = (2, -2, -7, 1), \quad \mathbf{a}_4 = (6, -4, -6, 4).$
2. Вектор $\mathbf{x} = (12, 3, 3)$ задан в базисе $(\mathbf{e_1}, \mathbf{e_2}, \mathbf{e_3})$. Найти его координаты в базисе $(\mathbf{e}'_1, \mathbf{e}'_2, \mathbf{e}'_3)$, если $\mathbf{e}'_1 = 4\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + 2\mathbf{e}_3, \mathbf{e}'_2 = 6\,\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 - 2\mathbf{e}_3, \mathbf{e}'_3 = 5\mathbf{e}_2 + 7\mathbf{e}_3.$
3. Найти базис и размерность системы векторов:
   $\mathbf{a_1} = (-1, -2, 1, 0), \quad \mathbf{a_2} = (3, 4, 4\,5), \quad \mathbf{a}_3 = (-8, -12, -6, -10), \quad \mathbf{a}_4 = (-13, -20, -8, -15).$

Модуль 4.

1. Проверить, является ли линейным оператор
   $A(\mathbf{x}) = \left(2x_3 - 200, 10x_1 + 4x_2 - 4x_3, 11x_1 + x_2 - 3\right).$

Если данный оператор линейный, написать его матрицу.

2. Линейное преобразование имеет в базисе $(\mathbf{e_1}, \mathbf{e_2}, \mathbf{e_3})$ матрицу

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

   Найти его матрицу в базисе $\mathbf{f}_1 = 3\mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3, \mathbf{f}_2 = 2\mathbf{e}_1 + 3\mathbf{e}_3, \mathbf{f}_3 = \mathbf{e}_1 + 2\mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3.$

3. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного матрицей

$$\begin{bmatrix} -8 & 4 & 2 \\ -5 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

4. Квадратичную форму привести к каноническому виду методом Лагранжа

$$2x_1^2 + 18x_2^2 + 8x_3^2 - 12x_1x_2 + 8x_1x_3 - 27x_2x_3$$

ПРИМЕР БИЛЕТА (СЕМЕСТР 2)

1. Условие параллельности прямых и перпендикулярности прямых.
2. Определение линейного пространства. Что называется линейным оператором?
3. Свойства линейных операторов

1) Даны стороны треугольника: $x - y = 0$ (AB), $x + y - 2 = 0$ (BC), $y = 0$ (AC) Составить уравнение медианы, проходящей через вершину B, и высоты проходящей через вершину A.
2) Привести уравнение $x^2 - y^2 - 6x + 10 = 0$ к каноническому виду и определить вид кривой.
3) Линейное преобразование имеет в базисе $(\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$ матрицу $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ Найти его матрицу в базисе $\mathbf{f}_1 = 3\mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3, \mathbf{f}_2 = 2\mathbf{e}_1 + 3\mathbf{e}_3, \mathbf{f}_3 = \mathbf{e}_1 + 2\mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3.$

4. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ(рубежный контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (в%)
Теоретическая часть		**0-100**
1	Вопрос 1	0-30
2	Вопрос 2	0-30
3	Вопрос 3	0-30
4	Дополнительный вопрос	0-10
Практическая часть		
1	Задача 1	0-100
2	Задача 2	0-100
3	Задача 3	0-100
Всего баллов		Среднее арифм. %

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАЧ (текущий контроль)

• 85-100 % - Решение всех задач правильное и полное.

• 70-84 % - Решение включает 1-й, 2-й и 3-й из приведенных задач.

• 60-69 % - Решение неполное, включает 1-й и 2-й,1-й и 3-й или 2-й и 3-й из приведенных задач.

• 31-60 % - Все элементы записаны неверно или записан правильно только один элемент (1-й, 2-й или 3-й).

• 0-30 % - Не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА (промежуточный контроль– «ЗНАТЬ»)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

(16-20 баллов) выставляется, если студент ответил на все теоретические вопросы в билете и при этом:

1. Присутствует: 1) правильность, полнота и глубина ответа (верное и глубокое изложение фактов, понятий, иллюстрация ответа конкретными примерами; отсутствие необходимости в уточняющих вопросах); 2) логическая последовательность изложения материала в процессе ответа.

2. Или студент не выполнил одного из перечисленных требований, но ответил правильно на один дополнительный вопрос в пределах программы.

3. Или не выполнил два из перечисленных требований, но правильно ответил на два дополнительных вопроса в пределах программы.

(10-15 баллов) выставляется, если студент ответил на все теоретические вопросы в билете, но при этом либо отсутствует правильность, полнота и глубина ответа(верное и глубокое изложение фактов, понятий, иллюстрация ответа конкретными примерами; отсутствие необходимости в уточняющих вопросах);

либо нет логической последовательности изложения материала в процессе ответа;

в некоторых заданиях допущены арифметические ошибки и неправильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы.

(5-10 баллов) выставляется, если студент ответил на 2 теоретических вопросов в билете, а в остальных допущены грубые ошибки и неправильно ответил на два дополнительных вопроса в пределах программы.

(1-4 баллов) выставляется, если студент ответил менее2 теоретических вопросов, а в остальных допущены грубые ошибки и не может ответить ни на один дополнительный вопрос в пределах программы.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

(промежуточный контроль– «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

(8-10 баллов) выставляется, если студент выполнил все задания в билете и при этом:

1. Присутствует: 1) решил все предложенные ему задачи; 2) указано решение задачи.

2. Или студент не выполнил одного из перечисленных требований, но ответил правильно на один дополнительный вопрос по решению задач.

3. Или не выполнил два из перечисленных требований, но правильно ответил на два дополнительных вопроса по решению задач.

(4-7 баллов) выставляется, если студент выполнил 3-4 заданий в билете, в некоторых заданиях допущены арифметические ошибки.

(1-3 баллов) выставляется, если студент выполнил 1-2 задания в билете, а в остальных допущены грубые ошибки.

(0 баллов) выставляется, если студент не выполнил не одного задания в билете, даже не было попытки решить задачи.

5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ: 1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы 2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля.

3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (1 семестр – зачет, 2 – семестр зачет с оценкой) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ • Преподавателю предоставляется право поставить зачёт без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли. • На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить ситуационную задачу. • Студенты могут использовать технические средства, справочно-нормативную литературу, наглядные пособия, учебные программы. Оценка промежуточного контроля: - min 20 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы студент правильно формулирует основные понятия) - 20-25 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ(в случае, если студент правильно формулирует сущность заданной в билете проблемы и дает решение задачи) - 25-30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае полного выполнения контрольного задания) ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий: 1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня. 2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции. 3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой. 4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения. 5. Для подготовки к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты лекций. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план выполнения, а

затем приступить к заданию и сделать качественный вывод. Рекомендуется использовать наборы учебных обучающих программ; 6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролям нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых заданий. 7. Отработки пропущенных занятий. Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя и в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических, тестовый контроль и т.д.). Отработка практических занятий. - Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом. - При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов. - Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям. - Для студентов, пропустивших практическое занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой. - В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Для написания контрольных работ студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях, разобранных на практических занятиях. Контрольная работа состоит из 3-х теоретических вопросов и из 3-х практических задач. ЗАДАЧА. Для выполнения задач студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях, разобранных на практических занятиях. Задача состоит из более 3-х задач.

ПРАВИЛА КОНСПЕКТИРОВАНИЯ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА. В ходе лекционных занятий обучающийся должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Высокую скорость конспектирования могут обеспечить сокращения (общепринятые, аббревиатуры, стрелочки, указывающие на логические связи, опорные слова, ключевые слова, схемы и т.д.). Составление конспекта призвано облегчить запоминание текста. Обучающимся рекомендуется после его составления прочесть зафиксированные тезисы несколько раз для полного их усвоения. Допускается подчеркивание тезисов, содержащих основные мысли, выделение их цветным маркером.

Указания по конспектированию лекций: -не нужно стараться записать весь материал, озвученный преподавателем. Как правило, лектором делаются акценты на ключевых моментах лекции для начала конспектирования; -конспектирование необходимо начинать после оглашением главной мысли лектором, перед началом ее комментирования; -выделение главных мыслей в конспекте другим цветом целесообразно производить вне лекции с целью сокращения времени на конспектирование на самой лекции; -применение сокращений приветствуется; -нужно избегать длинных и сложных рассуждений; -дословное конспектирование отнимает много времени, поэтому необходимо опускать фразы, имеющие второстепенное значение; -если в лекции встречаются неизвестные термины, лучше всего отметить на полях их существование, оставить место для их пояснения и в конце лекции задать уточняющий вопрос лектору. Конспектирование и рецензирование, таким образом, это процесс выделения основных мыслей текста, его осмысления и оценки содержащейся в нем информации. Данный вид учебной работы является видом индивидуальной самостоятельной работы студента.