МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

Направление 15.03.03 - РФ, 650500 – КР

Прикладная механика

Квалификация

Бакалавр

Бишкек 2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки
«Прикладная механика»
по дисциплине

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
наименование

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании межкластерной кафедры «Математики, физики и информатики _____

протокол №1 от «07» сентября 2026 года

Заведующая межкластерной
кафедрой «Математики, физики и информатики» _____ И.В.Гончарова

Согласовано РОП: к.ф.-м.н., доцент Герман К.А._____

Исполнители:

Доцент межкластерной кафедры
«Математики, физики и информатики» _____ Г.А. Назарматова

Доцент межкластерной кафедры
«Математики, физики и информатики» _____ А.К. Курманбаева

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-1: **Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности**	**Знать:** стратегию работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для реализации проблем естественно-научных и общеинженерных знаний	Контрольные вопросы
	Уметь: применять стратегию работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для реализации методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Задания для проверки уровня обученности *Уметь* (Приложение№1)
	Владеть: способностью реализовать, корректировать и применять стратегию использования естественно-научных и общеинженерных знаний, учитывая методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Задания для проверки уровня обученности *Владеть* (Приложение№2)

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1 семестр

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 1					
Модуль 1 . Линейная алгебра	Текущий контроль	Типовой расчет №1	5	8	5
	Рубежный контроль	Контрольная работа №1	5	9	
Модуль 2					
Модуль 2. Векторная алгебра	Текущий контроль	Типовой расчет №2	5	8	9
	Рубежный контроль	Контрольная работа №2	5	9	
Модуль 3					
Модуль 3. Аналитическая геометрия на плоскости	Текущий контроль	Типовой расчет №3, посещаемость, активность	5	8	12
	Рубежный контроль	Контрольная работа №1	5	10	
Модуль 4					
Модуль 4. Аналитическая геометрия в пространстве	Текущий контроль	Типовой расчет №4	5	8	15
	Рубежный контроль	Контрольная работа №4	5	10	
ВСЕГО за семестр					
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)			**20**	**30**	
Семестровый рейтинг по дисциплине			**60**	**100**	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1.Матрицы. Основные понятия.

2.Определители. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя

3.Определители высших порядков. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Формула аннулирования.

4.Свойства определителей

5.Обратная матрица.

6.Базисный минор матрицы. Ранг матрицы

7.Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса

8.Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.

9.Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера.

10.Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

11.Матричный метод решения линейных алгебраических уравнений.

12.Системы однородных линейных уравнений.

13.Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами

14.Проекция вектора на ось. Свойства проекций векторов

15.Скалярное произведение векторов и его свойства

16.Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортам координатных осей 17.Длина вектора. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов. Направляющие косинусы вектора

18.Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов

19.Условие линейной независимости трех векторов, заданных своими координатами. Понятие базиса 20.Правоориентированные и левоориентированные тройки векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Приложения

21.Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения.

22.Система координат на плоскости. Деление отрезка в заданном отношении

23.Общее уравнение прямой линии на плоскости. Частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом

24.Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых

25.Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой 26.Пучок прямых. Взаимное расположение прямых на плоскости. Пересечение прямых

27.Кривые второго порядка на плоскости, важнейшие частные случаи

28.Окружность. Эллипс. Их параметры и свойства

29.Гипербола. Ее параметры и основные свойства

30.Парабола. Параметр параболы, основные свойства параболы

31.Поворот и параллельный перенос координатных осей. Упрощение кривых второго порядка и их классификация

32.Уравнения поверхности и линии в пространстве

33.Общее уравнение плоскости. Частные случаи

34.Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

35.Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей

36.Каноническое и параметрические уравнения прямой в пространстве

37.Прямая в пространстве как пересечение двух плоскостей

38.Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности УП:

39.Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве

40.Цилиндрические поверхности

41.Поверхности вращения. Конические поверхности

42.Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды

43.Параболический и гиперболический параболоиды

44.Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ см. в ПРИЛОЖЕНИИ 1 Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ см. в ПРИЛОЖЕНИИ 2

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы и проекты учебным планом не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» представляет собой комплект контрольноизмерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемым результатам. Типовые расчеты №1 и №2, №3 и №4 в количестве 15 вариантов, контрольной работа №1, №2 в количестве 15 вариантов, КОПТ "Аналитическая геометрия на плоскости" , "Аналитическая геометрия в пространстве " из 20 вариантов. Варианты типовых расчетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ № 3, образец контрольной работы – ПРИЛОЖЕНИЕ № 4, образец компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования (КОПТ) - ПРИЛОЖЕНИЕ № 5. Билеты для проведения итогового контроля в 1 семестре (зачет с оценкой), составляются из базы вопросов для оценки знаний, заданий для оценки умений (приложение 1) и навыков (приложение 2), характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Образец билета представлен в ПРИЛОЖЕНИИ № 6.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Типовые расчеты
2. Компьютерная контрольно-обучающие программа тестирования (КОПТ)
3. Контрольные работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ *УМЕТЬ*

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

1. Найти: $P=(2A-3B)C$, где

$$A=\begin{pmatrix}2 & 5 & 3\\ 1 & -4 & 0\end{pmatrix};\quad B=\begin{pmatrix}0 & 4 & 5\\ 5 & 1 & 6\end{pmatrix};\quad C=\begin{pmatrix}3 & -2\\ 1 & 1\\ 7 & 0\end{pmatrix}.$$

2. Выполнить действие: $3\cdot\begin{pmatrix}1 & 4 & -2\\ 5 & 2 & 1\\ 7 & 0 & 3\end{pmatrix}+4\cdot\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 5 & 0 & 2\\ 8 & 5 & 4\end{pmatrix}$.

3. Выполнить действие: $7\cdot\begin{pmatrix}1 & 4 & -2\\ 5 & 2 & 1\\ 7 & 0 & 3\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 5 & 0 & 2\\ 8 & 5 & 4\end{pmatrix}$.

4. Найти матрицу $C=A^T-3B$, где $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 0 & 1 & 2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 5 & 6\\ 0 & 3\end{pmatrix}$.

5. Выполнить действие: $\begin{pmatrix}-5 & 2\\ -2 & 0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & -4\\ 2 & 0\end{pmatrix}$.

6. Найти произведение матрицы $A=\begin{pmatrix}5 & 7 & -2\end{pmatrix}$ на матрицу $B=\begin{pmatrix}2 & 3 & 1\\ 1 & 4 & 2\\ -2 & 3 & -1\end{pmatrix}$.

7. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix}1 & -2 & -4\\ 0 & -1 & 0\\ 3 & 1 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2 & -1 & -1\\ 0 & 1 & -2\\ -1 & 1 & 3\end{pmatrix}$.

8. Найти произведение матриц AB и BA,если $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 3 & 4 & 5\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 5 & 1\end{pmatrix}$.

9. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix}1 & -2 & 3\\ 0 & 3 & 4\\ 1 & 1 & -4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}3 & 3 & -1\\ 0 & -4 & -3\\ 6 & 1 & -1\end{pmatrix}$.

10. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix}2 & -2 & 1\\ 4 & 3 & 0\\ -2 & 1 & 0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-1 & 3 & -1\\ -5 & -1 & 0\\ 1 & 1 & -1\end{pmatrix}$.

11. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 0 & 2 & -4 \end{vmatrix}$.

12. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -7 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$.

13. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & -5 & -4 \\ -5 & 0 & 4 \\ -1 & -3 & -2 \end{vmatrix}$.

14. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или столбцу: $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 3 \\ -3 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$.

15. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или столбцу: $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 6 \\ -7 & 5 & 4 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

16. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или столбцу: $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 7 \\ 0 & -2 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \end{vmatrix}$.

17. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} -1 & -8 & 2 \\ -3 & 0 & -4 \\ 1 & x & 1 \end{vmatrix} = 8.$

18. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \end{vmatrix} = -3.$

19. Вычислить алгебраическое дополнение A_{12} определителя матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

20. Вычислить алгебраическое дополнение A_{24} определителя матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Решить системы уравнений методом Крамера, Гаусса, матричным способом:

21) $\begin{cases} 2x+y+3z=7, \\ 2x+3y+z=1, \\ 3x+2y+z=6. \end{cases}$ 22) $\begin{cases} 2x_1+x_2-x_3=5, \\ x_1-2x_2+2x_3=-5, \\ 7x_1+x_2-x_3=10. \end{cases}$ 23) $\begin{cases} x+2y+z+7=0, \\ 2x+y-z-1=0, \\ 3x-y+2z-2=0. \end{cases}$

24) $\begin{cases} 2x+y+z-7=0, \\ x+2y+z-8=0, \\ x+y+2z-9=0. \end{cases}$ 25) $\begin{cases} x+2y+3z-8=0, \\ 3x+y+z-6=0, \\ 2x+y+2z-6=0. \end{cases}$ 26) $\begin{cases} -2x+y+6=0, \\ x-2y-z-5=0, \\ 3x+4y-2z-13=0. \end{cases}$ 27) $\begin{cases} 2x+y-z=0, \\ 3x+4y+6=0, \\ x+z-1=0. \end{cases}$

28) $\begin{cases} 2x+y=5, \\ x+3z=16, \\ 5y-z=10. \end{cases}$ 29) $\begin{cases} x+y+z+2=0, \\ x-y+2z+7=0, \\ 2x+3y-z-1=0. \end{cases}$

30) $\begin{cases} 2x-y+z=3, \\ x+3y-2z=1, \\ y+2z=8. \end{cases}$

31. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 5x-3y+4z=0, \\ 3x+2y-z=0, \\ 8x-y+3z=0. \end{cases}$

Раздел «Векторная алгебра»

1. Даны координаты точек $A(1;3;5)$ и $B(2;5;6)$. Найти координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, длину вектора.

2. Найти направляющие косинусы вектора $\vec{c}=\vec{a}-\frac{1}{5}\vec{b}$, если $\vec{a}=(1;2;1)$, $\vec{b}=(5;10;-5)$.

3. Найти угол между векторами $\vec{a}=\{1;2;-2\}$ и $\vec{b}=\{-2;6;3\}$.

4. Даны векторы $\vec{a}=0,5\vec{i}-3\vec{j}+3\vec{k}$, $\vec{b}=3\vec{i}-\vec{j}+5\vec{k}$. Найти скалярное произведение векторов.

5. Даны точки $A(3;-4;-2)$, $B(2;5;-2)$. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось, составляющую с координатными осями Ox, Oy углы $\alpha = 60^0$, $\beta = 120^0$ соответственно, а с осью Oz – тупой угол γ.

6. Вычислить угол, образованный векторами $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$.

7. Вычислить $np_{\vec{a}}\vec{b}$, если $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$.

8. Даны векторы $\vec{a} = 0,5\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = 4\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$. Найти проекцию вектора $\vec{a}$ на ось вектора $2\vec{b} - \vec{c}$.

9. При каких значениях α и β векторы $\vec{a} = \alpha\vec{i} + 7\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + \beta\vec{j} + 2\vec{k}$ коллинеарны?

10. Найти координаты вектора $\vec{a} \times (2\vec{a} + \vec{b})$, если $\vec{a} = (3;-1;-2)$, $\vec{b} = (1;2;-1)$.

11. Найти значение α, при котором векторы $\vec{a} = \{\alpha + 1; 3 - 2\alpha; \alpha - 1\}$ и $\vec{b} = \{1;4;4\}$ перпендикулярны.

12. Найти абсциссу вектора $\vec{a}$, если известно, что векторы $\vec{a} = (x;3;-1)$, $\vec{b} = (1;-1;3)$, $\vec{c} = (1;9;-11)$ компланарны.

13. Вычислить синус угла, образованного векторами $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$.

Раздел « Аналитическая геометрия»

1. Составить общее уравнение прямой $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ и указать координаты нормального вектора.
2. Даны вершины треугольника: $A(4;6)$, $B(-4;0)$, $C(-1;-4)$. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины *A* на сторону *BC*.
3. Найти угловой коэффициент прямой и отрезок, отсекаемый ею на оси координат, зная, что прямая проходит через точки $P(2;-8)$, $Q(-1;7)$.
4. Даны вершины треугольника: $A(1;2)$; $B(3;7)$; $C(5;-13)$. Вычислить длину высоты, опущенной из вершины *C* на сторону *AB*.
5. Две стороны квадрата лежат на прямых $2x + 3y + 11 = 0$, $2x + 3y - 13 = 0$. Вычислить его площадь.
6. Найти точку пересечения прямой и плоскости $\frac{x+1}{-2} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{3}$, $x + 4y + 13z - 23 = 0$.
7. Найти величину угла между прямой $\frac{x-3}{1} = \frac{y-6}{1} = \frac{z+7}{-2}$ и плоскостью $4x - 2y - 2z - 3 = 0$.
8. Составить уравнение плоскости проходящей через ось Oz и точку $A(2;-3;4)$.
9. Найти расстояние от точки $M_0(1,-6,-5)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(-1,2,-3)$, $M_2(4,-1,0)$, $M_3(2,1,-2)$.

10. Найти точку пересечения прямой $\begin{cases} x = 2t - 1; \\ y = t + 2; \\ z = 1 - t. \end{cases}$ с плоскостью $3x - 2y + z = 0$.
11. При каком значении m прямая $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{m} = \frac{z+3}{-2}$ параллельна плоскости $x - 3y + 6z + 7 = 0$?
12. Найти величину угла между прямой $\frac{x-3}{1} = \frac{y-6}{1} = \frac{z+7}{-2}$ и плоскостью $4x - 2y - 2z - 3 = 0$.
13. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2;-3;-5)$ перпендикулярно к плоскости $6x - 3y - 5z + 2 = 0$.
14. При каких значениях A и B плоскости $2x + Ay + 3z - 5 = 0$ и $Bx - 6y - 9z + 2 = 0$ параллельны.
15. При каком значении α и β уравнения $2x + \alpha y + 3z - 8 = 0$ и $\beta x - 6y - 6z + 4 = 0$ будут определять параллельные плоскости.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ *ВЛАДЕТЬ*

1 СЕМЕСТР

Установить совместность и найти общее решение систем линейных уравнений

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

2. $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 12x_4 = 10, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 4, \\ x_1 + 7x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$

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

4. $\begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 4, \\ 6x_1 - 2x_2 + 3_3 + 4x_4 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$

5. $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3, \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7, \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13. \end{cases}$

6. $\begin{cases} -9x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 10x_4 = 3, \\ -6x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ -3x_1 + 2x_2 - 11x_3 - 15x_4 = 1. \end{cases}$

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

8. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = -1, \\ 3x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 15x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$

9. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 9x_4 = -1. \end{cases}$

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

11. Вычислить работу силы $\overline{F} = 2\overline{i} - 3\overline{j} + 2\overline{k}$ при прямолинейном перемещении материальной точки из положения $A(-2;1-3)$ в положение $B(3;-2;1)$.

12. Найти длину вектора $\overline{a} = 2\overline{x} - 3\overline{y}$, если $|\overline{x}| = 2\ |\overline{y}| = 1\ \angle(\overline{x}, \overline{y}) = 60^0$.

13. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\overline{a} = \overline{i} - 2\overline{j} + 5\overline{k}$ и $\overline{b} = 5\overline{j} - 7\overline{k}$.

14. Даны вершины треугольника $A(2;0)$, $B(-4;3)$, $C(1;5)$. Найти внутренний угол треугольника при вершине A.

15. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1;4)$ параллельно прямой $2x + 3y - 7 = 0$.

16. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x + 2y + 4 = 0$ и $3x - y - 9 = 0$ перпендикулярно прямой $x + y - 7 = 0$.

17. Стальной трос подвешен за два конца; точки крепления расположены на одинаковой высоте; расстояние между ними равно 20 м. Величина его прогиба на расстоянии 2 м от точки крепления, считая по горизонтали, равна 14,4 см. Определить величину прогиба этого троса в середине между точками крепления, приближенно считая, что трос имеет форму дуги параболы.

18. Установить, какая линия определяется уравнением $y = \frac{3}{4}\sqrt{16 - x^2}$.

19. Какую линию определяет уравнение $4x^2+9y^2-8x-36y+4=0$ и построить данную кривую.

20. Какую линию определяет уравнение $y=-1+\frac{2}{3}\sqrt{x^2-4x+5}$ и построить данную кривую.

21. Какую линию определяет уравнение $x=-\sqrt{y^2-4y}$ и построить данную кривую.

22. Установить, какая линия определяется уравнением $y=-7+\frac{2}{5}\sqrt{16+6x-x^2}$.

23. Установить, какая линия определяется уравнением $4x^2-3y^2-24x+6y-3=0$ и построить ее.

24. Определить тип кривой $5x^2+4y^2+20x-16y-44=0$ и построить ее.

25. Определить тип кривой $5x^2+4y^2+20x-16y-44=0$ и построить её.

26. Установить, какая линия определяется уравнением $y=1-\sqrt{4x+8}$. Построить ее.

27. Установить, какая линия определяется уравнением $y=7-\frac{3}{2}\sqrt{x^2-6x+13}$. Построить ее.

28. Установить, какая линия определяется уравнением $9x^2+4y^2+54x-8y+49=0$. Построить ее.

29. Установить, какая линия определяется уравнением $x^2-2x+y^2+4y+9=0$. Построить ее.

30. Установить, какая линия определяется уравнением $x=9-2\sqrt{y^2+4y+8}$. Построить ее.

31. Установить, какая линия определяется уравнением $x=5-\frac{3}{4}\sqrt{y^2+4y-12}$. Построить ее.

В заданиях 32– 37 определить типы поверхностей и построить их.

32. $x^2+4x+y^2+3z^2-6z-2=0$;

33. $y^2=-4(z+1)$;

34. $\frac{x^2}{9}-\frac{(y-1)^2}{4}=1$;

35. $3x^2-12x+6y^2+12y+5z^2-20z+8=0$;

36. $\frac{x^2}{4}+\frac{(z+1)^2}{9}=1$;

37. $-\frac{(x-3)^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1$.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

Типовой расчет №1

Задание 1. Даны две матрицы $A=\begin{pmatrix}2&-1&-3\\1&-2&-1\\3&4&2\end{pmatrix}; B=\begin{pmatrix}2&-1&2\\3&-5&4\\1&2&1\end{pmatrix}$. Найти: а) *AB;* б) A^{-1}; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}1&1&-2&0\\3&6&-2&5\\1&0&6&4\\2&3&5&-1\end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases}2x+y+3z=7,\\2x+3y+z=1,\\3x+2y+z=6.\end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases}3x_1+2x_2-x_3+x_4=1,\\2x_1+x_2+2x_3-3x_4=2,\\5x_1+3x_2+x_3-2x_4=3.\end{cases}$

Задание 5. Найти общее решение системы и записать фундаментальную систему решений $\begin{cases}5x-3y+4z=0,\\3x+2y-z=0,\\8x-y+3z=0.\end{cases}$

Типовой расчет №2

Задание 1. Даны векторы $\vec{a}=2\vec{i}-3\vec{j}+\vec{k}$, $\vec{b}=\vec{j}+4\vec{k}$, $\vec{c}=5\vec{i}+2\vec{j}-3\vec{k}$. Необходимо:

а) вычислить смешанное произведение трех векторов $\vec{a}, 3\vec{b}, \vec{c}$;
б) вычислить векторное произведение $[3\vec{a}; 2\vec{c}]$;
в) вычислить скалярное произведение $(\vec{b}, 4\vec{c})$;
г) проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны вектора $\vec{a}$ и $\vec{c}$;
д) будут ли компланарны векторы $\vec{a}$, $2\vec{b}$, $3\vec{c}$;
е) найти проекцию вектора $\vec{a}$ на вектор $2\vec{b}+3\vec{c}$.

Задание 2. Вершины пирамиды находятся в точках $A(3,4,5)$, $B(1,2,1)$, $C(-2,-3,6)$, $D(3,-6,-3)$. Вычислить: а) площадь грани ACD; б) объем пирамиды $ABCD$.

Задание 3. Сила $\vec{F}=(5,-3,9)$ приложена к точке $A(3,4,-6)$. Вычислить: а) работу силы $\vec{F}$ в случае, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку $B(2,6,5)$; б) модуль момента силы $\vec{F}$ относительно точки B.

Типовой расчет №3

1. Даны координаты вершин треугольника *ABC*: *A(3;4), B(2;-1), C(1,-7). Требуется:*

- составить уравнение стороны *AB;*
- найти длину стороны *AB*;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины *C*;

- вычислить длину высоты, проведенной из вершины *B;*
- вычислить угол *A* треугольника *ABC*;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины *C*;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину *A* параллельно стороне *BC* треугольника *ABC*;
- найти площадь треугольника *ABC.*
- Сделать чертеж.

2. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

1) $x = -\frac{5}{3}\sqrt{9 - y^2}$.

2) $y = 1 - 3\sqrt{x}$.

3) $x^2 + y^2 - 2x - 6y + 4 = 0$.

Типовой расчет №4

1. Найти расстояние от точки $M_0(-12,7,-1)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(-3,4,-7)$, $M_2(1,5,-4)$, $M_3(-5,-2,0)$.

2. Найти угол между плоскостями $x - 3y + 5 = 0, \quad 2x - y + 5z - 16 = 0.$

3. Найти точку пересечения прямой и плоскости $\frac{x-1}{6} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+5}{3}, \quad 3x - 2y + 5z - 3 = 0.$

4. Построить тело ограниченное поверхностями

А) $x = 4,\ y = 0,\ y = \sqrt{x},\ z = 0,\ z = 2$.

Б) $z = 6 - x^2 - y^2,\ z = \sqrt{x^2 + y^2}$

ПРИЛОЖЕНИЕ №4. ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа №1

Задание 1. Найти AB, где $A=\begin{pmatrix}-2 & 3\\ 4 & 0\\ -5 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1 & 0 & 4\\ -5 & 1 & -3\end{pmatrix}$.

Задание 2. Найти решение системы по формулам Крамера

$$\begin{cases}x_1-x_2+x_3=3,\\ 2x_1+x_2+x_3=11,\\ x_1+x_2+2x_3=8.\end{cases}$$

Задание 3. Найти общее решение системы уравнений:

$$\begin{cases}2x_1+7x_2+3x_3+x_4=5,\\ x_1+3x_2+5x_3-2x_4=3,\\ x_1+5x_2-9x_3+8x_4=1,\\ 5x_1+18x_2+4x_3+5x_4=12.\end{cases}$$

Контрольная работа №2

Задание 1. Векторы $\bar{a},\bar{b},\bar{c}$ попарно образуют друг с другом углы, каждый из которых равен 60^0. Зная, что $|\bar{a}|=4,\quad |\bar{b}|=2$ и $|\bar{c}|=6,$ определить модуль вектора $\bar{p}=\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}.$

Задание 2. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(-1;1;2)$, $B(2;3;3)$ и $C(1;2;-1)$

Задание 3. При каком значении λ векторы $\bar{a}=(1;1;\lambda),\quad \bar{b}=(0;1;0)$ и $\bar{c}=(3;0;1)$ компланарны?

Задание 4. Коллинеарны ли векторы $c_1=2a-b$ и $c_2=3b-6a$, построенные по векторам $a=\{5;0;-1\}$ и $b=\{7;2;3\}$?

Задание 5. Даны векторы $\bar{a}=(2,-1,0)$, $\bar{b}=(-1,0,2)$, $\bar{c}=(2,3,-1)$. Вычислить $\bar{c}\times\bar{b}$, $\bar{a}\cdot\bar{b}$, $(\bar{a}\times\bar{b})\cdot\bar{c}$.

Контрольная работа №3

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника *ABC*: *A(2;-5), B(-3;-4), C(-4,2)*. Требуется:

- составить уравнение стороны *AB;*
- найти длину стороны *AB*;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины *C*;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины *B;*
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину *A* параллельно стороне *BC* треугольника *ABC*;
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+1)^2+(y-5)^2=4$; б) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}=1$; в) $\frac{y^2}{9}-\frac{x^2}{49}=1$; г) $x^2=3y$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет уравнение $x=-\frac{3}{4}\sqrt{y^2-16}+1$Изобразить эту кривую на чертеже.

Контрольная работа №4

Задание 1. Найти уравнение плоскости, проходящей через две точки А (-2;1;-3) и В (1;-4;3) перпендикулярно плоскости $3x+y-2z+5=0$

Задание 2. Найти расстояние от точки $M_0(-1,-8,7)$ до плоскости $x+4y-z+1=0.$

Задание 3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку М (2;-3;-5), перпендикулярно к плоскости $6x-3y-5z+2=0$

Задание 4. Составить каноническое и параметрическое уравнение прямой проходящей через точку М (- 3; 2; - 5) параллельно вектору $\bar{a}=(1;2;-3)$.

Задание 5. Определите координаты центра и радиус сферы, заданной следующим уравнением $x^2+y^2+z^2+4z=0$

ПРИЛОЖЕНИЕ №5

Образец экзаменационного билета

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «Высшей математики»
Курс 2, Факультет Естественно-технический
Дисциплина: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

БИЛЕТ № 1.

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Каноническое уравнение прямой в пространстве
3. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + z = 1; \\ 7x + y + 3z = 1; \\ 3x - y + z = 2. \end{cases}$
4. Вычислить работу силы $\overline{F} = 2\overline{i} - 3\overline{j} + 2\overline{k}$ при прямолинейном перемещении материальной точки из положения $A(-2;1-3)$ в положение $B(3;-2;1)$.
5. При каком значении α и β уравнения $2x + \alpha y + 3z - 8 = 0$ и $\beta x - 6y - 6z + 4 = 0$ будут определять параллельные плоскости .
6. Установить, какая линия определяется уравнением $y = \frac{3}{4}\sqrt{16 - x^2}$.
7. Определить типы поверхностей и построить их.

1) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$; 2) $y^2 = 4x$

Зав кафедрой
«Высшая математика» И.В. Гончарова
Составитель Курманбаева А.К.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценка промежуточной аттестации:
- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
- 20 баллов - Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Критерии оценивания вопросов для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

баллы	Критерии
8-10	глубоко и прочно усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, усвоил методы математического анализа проведения исследований и анализа их результатов
5-7	понимает содержание основных методов математического анализа, грамотно излагает их суть, допуская незначительные неточности в формулировках определений и теорем
1-3	допускает неточности в формулировках определений, теорем; недостаточно владеет теоретическим материалом
0	не знает основных понятий и методов математического анализа

Критерии оценивания заданий для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

баллы	Критерии
20-16	владеет математическими методами, разносторонними навыками и приемами решения практических задач, уверенно применяет теоретические положения на практике (в билете решено 85-100 % практических заданий)
15-11	умеет применять математические методы, но допускает недочеты и ошибки при решении практических задач, недостаточно уверенно применяет теоретические положения на практике (в билете решено 50-85 % практических заданий)
10-6	испытывает затруднения при решении практических заданий (в билете решено 30-50 % практических заданий)
5-0	не владеет математическим инструментарием, допускает грубые ошибки при решении практических задач (в билете решено менее 30 % практических заданий)

Шкала оценивания типовых расчетов

Критерии оценивания	**баллы**
Правильно выполнил менее 35% заданий, в остальных допущены грубые ошибки. Не может ответить на поставленные вопросы.	**0-0,35*max балл**
Правильно выполнил от 35 до 59 % заданий, в остальных допущены грубые ошибки. Отвечает только на элементарные вопросы.	**0,36*max балл -0,59*max балл**
Правильно выполнил от 60 до 84% заданий. В некоторых заданиях допущены арифметические ошибки Ответы на вопросы полные или частично полные	**0,59*max балл -0,84*max балл**
Правильно выполнил не менее 85% заданий или при решении допущены незначительные ошибки. Ответы на вопросы полные с приведением пояснений.	**0,85*max балл-max балл**

-

Шкала оценивания контрольных работ и контрольно-обучающих программ тестирования

Критерии оценивания	**баллы**	
Правильно выполнил менее 35% заданий, в остальных допущены грубые ошибки.	**0-0,35*max балл**	
Правильно выполнил от 35 до 59 % заданий, в остальных допущены грубые ошибки.	**0,36*max балл -0,59*max балл**	
Правильно выполнил от 60 до 84% заданий. В некоторых заданиях допущены арифметические ошибки.	**0,59*max балл -0,84*max балл**	
Правильно выполнил не менее 85% заданий или при решении допущены незначительные ошибки.	**0,85*max балл-max балл**	

Здесь max балл – максимальные баллы, предусмотренные по данному виду работ (см. технологическую карту дисциплины)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система балльной аттестации при изучении курса осуществляется по накопительной системе баллови предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах. Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой дисциплины, с указанием минимальной и максимальной сумм баллов.

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 (домашних заданий, типовых расчетов).
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных
контрольных заданий проводится в письменном виде или с помощью компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.
Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.
Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.
Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, теорем и их доказательств, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой.
Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемой программой.
При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно

сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях.
За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте.
Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятия студент получает домашнее задание - 5-10 примеров, в зависимости от сложности, по пройденным темам. Для выполнения домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. Выполнение домашних заданий поощряется баллами, указанными в технологической карте.

ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Для формирования навыков и умений, предусмотренных компетенциями, а также для активизации самостоятельной работы студентам нужно выполнить типовые расчеты. Задания для типовых расчетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 3. Номер варианта типового расчета выбирается согласно номера студента в списке группового журнала. Типовые расчеты выполняются в отдельной тетради с последующей обязательной защитой. Если студент за типовой расчет набирает баллы ниже минимального, установленного
в технологической карте, то преподаватель возвращает типовой расчет на доработку. После доработки студент может получить только минимально возможное количество баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Перед выполнением типового расчета студентам нужно внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия; проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. В случае затруднения выполнения заданий типового расчета следует обратиться с вопросами к преподавателю на еженедельных консультациях.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

Рубежный контроль по дисциплине проводится в виде контрольной работы. Образцы контрольных работ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 4.
До рубежного контроля студенты должны пройти текущий контроль: выполнить домашние задания, защитить типовой расчет.
Контрольные работы и компьютерное тестирование проводятся в отведенное преподавателем время согласно технологической карте.
В случае, если студент отсутствовал на рубежном контроле по уважительной причине, то он должен согласовать с преподавателем время, когда он сможет пройти его, но обязательно до промежуточной аттестации.
Если студент за рубежный контроль набирает менее минимального количества баллов, указанных в технологической карте, то он имеет не более двух возможностей пройти его повторно. При этом он может получить не более 75% от максимально возможных баллов, указанных в технологической карте.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Перед выполнением контрольной работы студенту необходимо повторить пройденный теоретический материал по данному разделу, выписать и выучить используемые в данном разделе формулы, проработать задания из домашней работы и типового расчета.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ
На промежуточном контроле студент должен ответить на теоретические вопросы билета и решить практические задания.
Оценка промежуточного контроля:
- 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
- 20 баллов - Вопросы для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Образцы билетов приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 6.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № 7.

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом:

Оценка по 100-бальной шкале	Оценка по традиционной системе
85 – 100	Зачтено (отлично)
70 – 84	Зачтено (хорошо)
60 – 69	Зачтено (удовлетворительно)
0 – 59	Незачтено (неудовлетворительно)