

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:55

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a07205d90c58682bd0c52f25b2

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Физико-математические дисциплины»

Разработчик ФОС:

-, Ст. преподаватель, Иванова З.Н. \_\_\_\_\_

Иванова З.Н.

Ст. преподаватель, Багомедова У.М. \_\_\_\_\_

Багомедова У.М.

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Фонд оценочных средств по дисциплине Аналитическая геометрия и линейная алгебра для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Аналитическая геометрия и линейная алгебра, утвержденной решением ученого совета от \_\_\_\_\_ г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
	УК-1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
<b>1 семестр</b>						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

### 2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

**Контрольная работа №1: Линейная алгебра (матрицы, определители, системы уравнений)**

- **Задание 1 (Действия с матрицами)**

Даны матрицы А и В. Вычислить матрицу  $C = 2A^T - B^2$ , если:

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

- **Задание 2 (Определители)**

Вычислить определитель четвертого порядка методом разложения по строке (столбцу) или приведением к треугольному виду:

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

- **Задание 3 (Системы линейных уравнений)**

Решить систему линейных уравнений тремя методами: методом Крамера, матричным методом (с помощью обратной матрицы) и методом Гаусса:

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

- **Задание 4 (Исследование СЛАУ)**

Исследовать систему уравнений на совместность по теореме Кронекера-Капелли. При наличии решений найти общее и фундаментальную систему решений (ФСР):

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 1 \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 2 \\ 3x_1 + 6x_2 - 4x_3 + 8x_4 = 3 \end{cases}$$

**Контрольная работа №2: Векторная алгебра и аналитическая геометрия**

- **Задание 1 (Векторы)**

Даны векторы  $\vec{a} = \{2, -1, 3\}$  и  $\vec{b} = \{1, 3, -2\}$ . Найти:

1. Скалярное произведение  $(\vec{a}, \vec{b})$  и угол между векторами.
2. Векторное произведение  $[\vec{a}, \vec{b}]$  и площадь параллелограмма, построенного на них.

- **Задание 2 (Аналитическая геометрия на плоскости)**

Даны вершины треугольника А(1, 2), В(-3, 4), С(5, -1). Составить:

1. Уравнение стороны АВ.
2. Уравнение высоты СН.
3. Уравнение медианы АМ.

- **Задание 3 (Аналитическая геометрия в пространстве)**

Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки  $M_1(1,0,-2)$ ,  $M_2(3,1,4)$ , и  $M_3(-1,2,0)$ , и найти расстояние от точки  $A(5, 5, 5)$  до этой плоскости.

- **Задание 4 (Кривые и поверхности второго порядка)**

Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса или поворота осей координат. Определить тип кривой, найти ее фокусы и построить график:

$$4x^2+9y^2-16x+18y-11=0$$

## 2.2. Темы письменных работ (рефераты, эссе)

Для специалитета научно-исследовательский компонент важен для формирования абстрактного мышления и понимания прикладного характера математики. Курсовые работы по данной дисциплине обычно учебным планом не предусмотрены, поэтому упор делается на рефераты и учебно-исследовательские проекты.

### Темы рефератов и исследовательских эссе

- **Историко-математическое направление**

1. Развитие матричного исчисления: от китайской «Математики в девяти книгах» до Уильяма Гамильтона.

2. История открытия кватернионов и их связь с векторным анализом.

3. Геометрическая программа Клейна (Эрлангенская программа) и ее влияние на геометрию.

- **Прикладные аспекты линейной алгебры**

4. Применение матричного анализа в компьютерной графике: матрицы аффинных преобразований в 2D и 3D-моделировании.

5. Матричные методы в теории графов: матрица смежности, матрица инцидентности и их свойства.

6. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева как пример применения систем линейных уравнений.

7. Алгоритм *PageRank* поисковой системы Google: марковские цепи и поиск собственных векторов матриц.

- **Прикладные аспекты аналитической геометрии**

8. Оптические свойства кривых второго порядка (эллипс, парабола, гипербола) и их использование в технике (телескопы, антенны, прожекторы).

9. Линейчатые поверхности (гиперболический параболоид, однополостный гиперболоид) в архитектуре и строительной механике (конструкции Шухова).

10. Использование барицентрических координат в компьютерном проектировании и анимации.

- **Теоретические расширения курса**

11. Комплексные матрицы: унитарные, эрмитовы и самосопряженные операторы.

12. Метод главных компонент (PCA) в анализе многомерных данных и машинном обучении.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

