

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего образования

**ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе  
Ф.И.О. \_\_\_\_\_  
« 15 » \_\_\_\_\_ 20 18 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Математика

**Направление подготовки**

**44.03.01 Педагогическое  
образование**

**Профиль  
Физическая культура**

**Квалификация  
бакалавр**

**Форма  
обучения  
очная**

Магас- 2018

Составители рабочей программы

Алиева М.Т.  
(должность, уч. степень, звание)

Алиева М.Т.  
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол заседания № 9 от «20» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Алиева М.Т.  
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

Технического факультета  
(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № 9 от «15» мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

Алиева М.Т.  
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

Технического факультета  
(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Протокол заседания № 9 от «15» мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

Алиева М.Т.  
(подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 8 от «23» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

Алиева М.Т.  
(подпись) (Ф. И. О.)

## Содержание

1. Цели и задачи.....	2
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	2
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	2
4. Требования к уровню усвоения программы.....	4
5. Структура и содержание дисциплины .....	5
5.1 Объём дисциплины и виды учебной работы (в часах)	
5.2 Содержание дисциплины.....	6
5.3 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам занятий (в часах) .....	7
5.4 Перечень вопросов к зачету.....	9
5.5 Варианты контрольных работ.....	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	11

### 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) **Математика** являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам аналитической геометрии и линейной алгебры; показать единство аналитических и геометрических подходов в математике; дать базовые знания и практические навыки для успешного освоения фундаментальных, и специальных дисциплин учебного плана и применения алгебраических и геометрических методов для построения математических моделей реальных процессов.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного специалиста.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина (модуль) **Математика** относится к учебным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы (ООП) направления подготовки *540500 Технологическое образование*, квалификация (степень) – Бакалавр.

Для успешного освоения дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по дисциплине *Математика*.

Приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки используются в большинстве естественнонаучных и инженерных дисциплинах, модулях и практиках ООП.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- линейную алгебру;
- аналитическую геометрию.

**Уметь:**

- применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач.

**Владеть:**

- методами аналитической геометрии,
- численными методами решения систем алгебраических уравнений.

В процессе изучения дисциплины «математика» у студента формируются следующие компетенции:

- готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления

информацией (ОК-8);

- готов к толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям (ОК-14);

#### 4. Требования к уровню усвоения программы

##### Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен/будет:

знать:

- определение матрицы, основные типы матриц, алгебру матриц;
- определение и свойства определителей  $n$  – го порядка;
- основные операции векторной алгебры;
- определение линейного пространства произвольной размерности и его основные свойства;
- понятие линейного оператора;
- понятие квадратичной формы;
- способы задания прямой на плоскости, прямой и плоскости в пространстве;
- канонические уравнения кривых второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола);
- канонические уравнения поверхностей второго порядка.

уметь:

- вычислять определители  $n$  – го порядка различными способами;
- решать системы из  $n$  линейных алгебраических уравнений с  $m$  неизвестными;
- производить действия над векторами в пространствах  $R^n$ ,  $n = 1, 2, 3$  и находить разложение произвольного вектора по любому базису;
- вычислять скалярное, векторное и смешанное произведение векторов;
- решать типовые задачи линейной алгебры;
- решать типовые задачи на плоскость и прямую в пространстве;
- приводить квадратичные формы к каноническому виду;
- находить собственные вектора и собственные значения линейного оператора;
- определять параметры кривых и поверхностей второго порядка, приводить их уравнения к каноническому виду;

владеть (методами, приемами):

- приемами работы с матрицами и определителями;
- методами векторной алгебры;
- методами решения систем линейных алгебраических уравнений;
- методами математического описания физических процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств;

## 5. Структура и содержание дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия»

### 5.1. Объём дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	72
Аудиторные занятия (всего)	14
В том числе:	
Лекции	6
Семинары	8
Самостоятельная работа	54
В том числе:	
реферат	
КСР	
Вид промежуточного контроля	2 контрольные работы
Вид итогового контроля	Зачет(4)

### 5.2 Содержание дисциплины

#### *Тема 1. Матрицы и определители*

Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители и их свойства. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица. Ортогональные и унитарные матрицы, их свойства. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Методы вычисления ранга матрицы.

#### *Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений*

Определение системы линейных алгебраических уравнений. Системы с квадратной невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Системы общего вида. Метод Гаусса исследования и решения систем. Базис и размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.

#### *Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости*

Прямая на плоскости. Различные типы уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Параметрические уравнения этих кривых. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.

### 5.3 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам занятий (в часах)

№п/п	Тема лекции, основное содержание	Количество часов		
		Лекц.	Практ.	Сам.раб.
1	Матрицы и действия над ними. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц.	1	1	8
2	Определители и их свойства. Теорема об определителе произведения матриц. Обратная матрица.			
3	Определение системы линейных алгебраических уравнений. Системы с квадратной невырожденной матрицей.	1	1	8
4	Формулы Крамера			
5	Системы общего вида. Метод Гаусса исследования и решения систем.	1	2	8
6	Общее решение неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.			
7	Прямая на плоскости. Различные типы уравнений прямой на плоскости	1	2	10
8	Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.			
9	Кривые второго порядка. Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы	1	1	10
10	Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка.	1	1	10
Итого:		6	8	54

#### 5.4 Темы, выносимые на самостоятельную работу:

- Ортогональные и унитарные матрицы, их свойства.
- Подпространства. Линейные оболочки. Изоморфизм линейных пространств.
- Сопряженный, симметричный, ортогональный операторы в евклидовом пространстве, их свойства.
- Линейные операторы в унитарном пространстве. Эрмитов оператор. Унитарный оператор.
- Инварианты кривых второго порядка.
- Преобразование прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и в пространстве.
- Полярные координаты на плоскости и в пространстве.

### Вопросы к зачету

1. Дайте определение минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте правило вычисления определителя.
2. Как осуществляются линейные операции над матрицами?
3. Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц.
4. Какова схема нахождения обратной матрицы?
5. Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы.
6. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
7. Что называется рангом матрицы? Как он находится?
8. Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли.
9. При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение?
10. Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
11. Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?
12. Какие особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений Вы знаете?
13. Как строится фундаментальная система решений?
14. Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?
15. Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?
16. Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве?
17. Какой базис называют декартовым?
18. Что такое координаты вектора?
19. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
20. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
21. Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
22. Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.
23. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение



24. Дайте понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента.
25. Запишите различные виды прямой и укажите геометрический смысл параметров уравнения.
26. Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых.
27. Как найти точку пересечения прямых на плоскости?
28. Как вычисляется расстояние от точки до прямой на плоскости?
29. Дайте определение эллипса и запишите его каноническое уравнение.
30. Дайте определение гиперболы и запишите её каноническое уравнение
31. Дайте определение параболы и запишите её каноническое уравнение
32. Изложите схему приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
33. Дайте понятие полярной системы координат.

**Контрольная работа по теме «Определители и системы»**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Найти матрицу  $X$  из уравнения

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 14 \\ 5 & 1 & 13 \\ 6 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему методом Крамера

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

3. Решить систему методом Гаусса

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

4. Найти фундаментальную систему и общее решение однородной системы

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + 7x_2 + 5x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 0 \\ 2x_1 + 9x_2 + 6x_3 = 0 \end{cases}$$

**Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»**

ВАРИАНТ № 1

1. Даны вершины треугольника:  $A(6;5)$ ,  $B(11;0)$ ,  $C(17;8)$ .  
Найти:
  - a. уравнение сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты;
  - b. уравнение высоты, проведенной из вершины  $A$  и ее длину;
  - c. биссектрису угла  $B$ ;
  - d. уравнение прямой, проходящей через точку  $C$ , параллельно  $AB$ .
2. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой находится вчетверо дальше к точке  $M(6;-2)$ , чем к точке  $B(0;-2)$ .
3. Привести уравнение линий к каноническому виду и построить
  - a.  $3x^2 - 4y^2 + 16y - 36 = 0$ ;
  - b.  $x^2 = 4 + 2y$ ;
  - c.  $-x^2 + 2xy - y^2 + 1 = 0$ .

4. Даны координаты точек  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$  и прямая  $\ell$

$$A_1(1;-1;2), \quad A_2(2;1;1), \quad A_3(1;1;4), \quad A_4(0;0;0)$$

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

Найти

- a. уравнение плоскости, проходящей через точку  $A_1$  перпендикулярно прямой  $\ell$ ;
- b. уравнение плоскости, проходящей через точку  $A_1$  и содержащей прямую  $\ell$ ;
- c. уравнение плоскости  $\pi$ , проходящей через три точки  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ;
- d. уравнение прямой, проходящей через точку  $A_4$ , перпендикулярно плоскости  $\pi$ ;
- e. точку пересечения и угол между прямой  $\ell$  и плоскостью  $\pi$ ;
- f. уравнение проекции прямой  $\ell$  на плоскость.

Построить поверхности

- a.  $x^2 + z^2 = 2 - 4y$ ;
- b.  $9x^2 - 4y^2 + z^2 = 36$ ;
- c.  $y = -3 + \sqrt{x}$ .

**Билет 1**

Теоретические вопросы

1. Понятие определителя n-го порядка. Минор. Алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке (столбцу). Свойства определителей.
2. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Нормальное уравнение прямой. Взаимное расположение прямых.

Задачи

1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 3x_5 & = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 & = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 + 4x_4 - 3x_5 & = 1 \end{cases}$$

2. На плоскости xOy определены векторы  $\vec{a} = 2\vec{i}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} + 3\vec{j}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{i} + 6\vec{j}$ . Разложить вектор  $\vec{c}$  по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
3. Найти длину высоты BD в треугольнике с вершинами A(-3,0), B(2,5), C(3,2).

**Билет 2**

Теоретические вопросы

1. Однородные линейные системы. Условие существования ненулевых решений однородной системы. Фундаментальная система решений. Структура общего решения однородной системы.
2. Эллипс. Свойства. Директрисы. Эксцентриситет.

Задачи

1. Найти обратную матрицу  $A^{-1}$

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

2. Даны вершины треугольника A(-1,2), B(3,-1), C(0,4).
  - a. Через каждую вершину провести прямую, параллельную противоположной стороне (составить уравнения этих прямых).
  - b. Составить уравнение высоты в точке B.
3. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+2}{2}$  и перпендикулярной к плоскости  $2x+3y-z=4$ .

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Литература

1. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра учебное пособие М.: МФИ. 2009.-469 с.
2. Ким Г.Д., Кричков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия: Теоремы и задачи. Том 1. М.: Планета знаний, 2007.-469 с.
3. Смирнов Ю.М. «Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре» - М.: Лотос, 2005-372 с.

### Дополнительная литература

1. Розердорн Э.Р. Теория поверхностей. 2-ое издание., переработка и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.-304 с.
2. Босс В. Лекции по математике. Т.13: Топология.- М.: Книжный дом «Либроком», 2009-216 с.
3. Виро О.Я., Иванов О.А., Нецветаева Н. Ю. Харламов В. М. Элементарная топология,- М.: МЦНМО, 2007.- 446 с.
4. Антонов В. И. и др. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект.- Проспект, 2011.-139 с.
5. Беклемишева Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.-10-е изд., испр.- М.: ФИЗМАТЛИТ,2005.- 304 с.
6. Еримов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебное пособие. 13-е издание, стереот.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005г.- 166с.
7. Лабарский М.Г. Векторная алгебра и ее приложения. Web, 2010г.- 166 с.
8. Просватов Г.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения. – М.: Альфа-Пресс, 2009г.- 208 с.
9. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Учебное пособие.- М.: МФТИ, 2009г.- 57- с.
10. Ким Г.Д., Кричков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия: Теоремы и задачи. Том 1. М.: Планета знаний, 2007.-469 с.