

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Саидов Заурбек Асламович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.07.2023 14:46:57  
Уникальный программный ключ:  
2e8339f3ca5e6a5b4531845a12d1bb5d1821f0ab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чеченский государственный университет  
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.У. Ярычев

« 18 » 08 2023 г.



**Программа вступительных испытаний по  
Элементом высшей математики**

Грозный - 2023

## Алгебра

**Действительные (вещественные) числа.** Натуральные числа. Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Признаки делимости. Целые и рациональные числа. Понятие модуля, его свойства. Геометрический смысл модуля. Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями.

Десятичные дроби. Арифметические операции над ними. Бесконечные периодические десятичные дроби. Бесконечные непериодические десятичные дроби, иррациональные числа. Изображение чисел точками координатной прямой. Действительные числа. Числовые промежутки.

**Алгебраические выражения.** Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Тождество, доказательство тождеств. Преобразования выражений.

**Многочлены.** Корень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Квадратный трехчлен. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

**Корни и степени.** Квадратный корень и корень степени  $n$  и их свойства. Степень с рациональным и вещественным показателем, ее свойства. Преобразование иррациональных выражений.

**Логарифмы.** Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразование логарифмических выражений.

**Основы тригонометрии.** Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Тригонометрические тождества. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Обратные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

**Уравнения и неравенства.** Уравнение с одним неизвестным. Корень уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Система уравнений, решение системы. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Уравнение с несколькими неизвестными. Примеры решения нелинейных систем. Примеры решения

уравнений в целых числах. Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и систем. Неравенства и их свойства. Доказательство неравенств. Неравенство с одним неизвестным. Решение неравенства. Линейные, квадратные, дробно-линейные неравенства с одной переменной и их системы. Метод интервалов. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические неравенства. Графическая интерпретация уравнений и неравенств и их систем. Решение текстовых задач средствами алгебры.

## ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Числовые последовательности.** Понятие последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена и суммы нескольких первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Понятие предела последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

**Функции.** Область определения и множество значений. Способы задания функции. График функции. Монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность функции. Нули функции. Наибольшее и наименьшее значения, экстремумы. Линейная, дробно-линейная, квадратичная функции, графики. Графики квадратного корня, кубического корня, модуля  $x$ . Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Преобразования графиков. Вертикальные и горизонтальные асимптоты. Графики дробно-линейных функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Предел функции. Непрерывность функции.

Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные обратной функции, производная композиции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

**Неопределенный интеграл.** Первообразная функция. Неопределенный интеграл; его основные свойства. Таблица простейших неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: разложение на слагаемые, замена переменной, интегрирование по частям.

**Определенный интеграл.** Понятие определенного интеграла Римана. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенных интегралах.

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление объемов тел.

## ГЕОМЕТРИЯ

**Начальные понятия и теоремы планиметрии.** Точка и прямая. Отрезок, луч. Ломаная. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярность прямых. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку.

**Треугольник.** Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Зависимость между величинами сторон и углов треугольника. Неравенство треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников; признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Теорема косинусов и теорема синусов.

**Четырехугольник.** Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция.

**Многоугольники.** Сумма углов выпуклого многоугольника. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.

**Окружность и круг.** Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности. Метрические соотношения в окружности: свойства секущих, касательных, хорд. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные четырехугольники.

**Измерение геометрических величин.** Длина отрезка. Длина ломаной, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными. Длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги. Величина угла. Градусная и радианная мера угла. Понятие о площади плоских фигур. Площадь прямоугольника, параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формула Герона. Площадь круга и сектора. Связь между площадями подобных фигур.

**Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся,

параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, расстояние между скрещивающимися прямыми.

**Многогранники.** Призма и пирамида, усеченная пирамида. Параллелепипед. Куб.

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. Усеченный конус. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

**Объемы тел и площади их поверхностей.** Понятие об объеме тела. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формула объема пирамиды и конуса. Отношение объемов подобных тел. Формулы площади поверхности цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Координаты и векторы.** Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых. Уравнение окружности. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Сложение векторов, умножение на число, скалярное произведение. Угол между векторами. Координаты вектора. Операции над векторами в координатах.

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Множества и комбинаторика.** Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств. Перестановки, сочетания, размещения. Решение комбинаторных задач. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Вероятность.** Понятие и примеры случайных событий. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Продолжительность экзамена – 60 минут.

Минимальный проходной балл – 39.