

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Адыгейский государственный университет»**

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания**

**«Алгебра и начала математического анализа»**

(для поступающих на базе среднего профессионального образования  
на обучение по образовательным программам бакалавриата)

Декан факультета



А.Х. Сташ

Майкоп, 2021

Настоящая программа составлена на основе примерных программ основного общего и среднего (полного) образования по алгебре и началам анализа.

Настоящая программа состоит из трёх разделов.

В первом разделе перечислены основные понятия, которыми должен владеть абитуриент на экзамене.

Второй раздел представляет собой перечень теоретических вопросов, ответы на которые должен знать абитуриент на экзамене.

В третьем разделе приведены навыки и умения, которыми должен обладать абитуриент на экзамене.

Глубина и полнота ответов на пункты программы определяется содержанием учебников по предмету для общеобразовательных учреждений, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе.

## **Программа вступительного испытания**

### **I. Основные понятия**

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.
2. Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень логарифм. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.
3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.
4. Функция, её область определения и множество значений. Основные свойства функции: монотонность, ограниченность, периодичность, чётность, обратимость. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.
5. Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции.

6. Уравнения, неравенства, система уравнений, система неравенств. Решение уравнений, неравенств и систем. Равносильность.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
8. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
9. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на отрезке.
10. Предел функции в точке. Нахождение пределов дробно-рациональных функций.
11. Производная функции. Физический и геометрический смыслы производной. Правила Лопиталья. Достаточные условия возрастания (убывания) функции. Экстремумы функции.
12. Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции. Свойства неопределенного интеграла.
13. Определенный интеграл как площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница.

## **II. Содержание теоретической части Алгебра**

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Свойства числовых неравенств.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Свойства линейной функции и её график.
5. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
6. Свойства квадратичной функции и ее график.
7. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы взаимно обратных чисел.
8. Формулы общего члена суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии.

9. Формулы общего члена суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии.
10. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней  $n$ -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
11. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
12. Свойства показательной функции и ее график.
13. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формул перехода к новому основанию.
14. Свойства логарифмической функции и ее график.
15. Основное логарифмическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование выражения  $a \sin x + b \cos x$  с помощью вспомогательного аргумента.
16. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
17. Свойства тригонометрических функций и их графики.

### **Введение в анализ**

1. Определение непрерывной функции. Графическое изображение непрерывных и разрывных функций.
2. Окрестность точки. Правая и левая окрестность точки. Проколота окрестность точки.
3. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции.
4. Определение односторонних пределов функции в точке.
5. Определение предела функции в точке и его основные свойства.
6. Первый замечательный предел. Бесконечно малые эквивалентные функции и их свойства.
7. Определение производной функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Правила Лопиталю.

8. Физический и геометрический смысл производной функции.
9. Достаточные условия возрастания (убывания) функций. Исследование функций на экстремумы.
10. Понятие первообразной. Основные свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы и их применение к конкретным заданиям.
11. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
12. Вычисление определенного интеграла от простейших функций. Геометрический смысл определенного интеграла.

### **III. Требования к поступающему**

*На экзамене по алгебре и началам анализа поступающий должен уметь:*

1. Выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения.
2. Сравнить числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений.
3. Решать уравнения, неравенства, системы и исследовать их решения.
4. Исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами.
5. Пользоваться табличными значениями производной, интеграла и применять их к конкретным заданиям.
6. Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули степени, корни. Логарифмические, тригонометрические выражения.
7. Переводить одни единицы измерения в другие.

8. Составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условий заданий.
9. Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.
10. Формулировать, анализировать и обосновывать формулировки утверждений.

### **Основная литература:**

Математика, Алгебра и начала анализа: Учебники для общеобразовательных учреждений, а также для углубленного изучения. Различные издания, рекомендованные Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в общеобразовательном процессе.

### **Дополнительная литература:**

1. Черкасов О.Ю., Якушев А.Г. Математика: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. М.: АСТ – ПРЕСС ШКОЛА, 2004 г.
2. Кравцев С.В. и др. Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных. М.: Изд-во «Экзамен», 2001 г.
3. Козко А.И., Чирский В.Г. Задачи с параметром и другие сложные задачи. М.: МЦНМО, 2007 г.
4. Математика для поступающих в вузы: учебное пособие. М.: Изд-во: «Дрофа», 2006 г.
5. Будаков А.Б., Щедрин Б.М. Элементарная математика. Руководство для поступающих в вузы. – М.: Изд-во: отдел УНЦ ДО, 2001 г.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – 9-е изд. -М.: Айрис-пресс, 2009 г.
7. Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х. Пособие по математике для поступающих в вузы (Избранные вопросы элементарной математики), 1996 г.