

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Адыгейский государственный университет»

Факультет математики и компьютерных наук

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
**«Математика и информационные технологии»**  
**при приеме на обучение по программе магистратуры**  
**«Математическое образование и информационные технологии в образовании»**  
**по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Руководитель магистерской программы



к.пед.н., доцент кафедры  
ПМИТиИБ М.А. Коджешау

И.о. декана факультета



А.Х. Сташ

Майкоп, 2020

**Форма проведения экзамена:** устно. Для подготовки к ответу на вопросы отводятся два астрономических часа (120 минут). По результату вступительного экзамена выставляется оценка по 100-балльной шкале.

Оценка объявляется в соответствии с порядком оглашения результата вступительного экзамена в магистратуру.

### **Критерии оценок вступительного экзамена по «Математике и информационным технологиям»**

Задание вступительного испытания состоит из двух вопросов, максимальное количество баллов за ответ на которые составляет:

по первому вопросу – 50 баллов;

по второму вопросу – 50 баллов.

<b>Критерии оценки</b>	<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка</b>
Ставится абитуриенту, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала. Свои ответы студент иллюстрирует конкретными примерами, проявляя при этом умение использовать основную методическую литературу. При этом проявляет оценочные суждения, умение критически анализировать различные методические положения. Приводя соответствующие примеры, студент демонстрирует необходимые практические умения.	<b>85 – 100</b>	<b>«отлично»</b>
Ставится абитуриенту, проявившему полное знание программного материала, продемонстрировавшему стабильный характер знаний и умений, способному к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности, но затруднившегося в раскрытии отдельных проблемных вопросов или испытывающему незначительные трудности.	<b>70 – 84</b>	<b>«хорошо»</b>
Ставится абитуриенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы по данному направлению, затрудняющемуся в определении понятий, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.	<b>50 – 69</b>	<b>«удовлетворительно»</b>

<p>Ставится абитуриенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, демонстрирующему разрозненные знания, воспроизводящему информацию бессистемно, допускающему ошибки фактического характера, подменяющему конкретный фактический материал общими рассуждениями, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему приступить к усвоению программы по данному направлению.</p>	<p>Менее 50</p>	<p>«неудовлетворительно»</p>
---	-----------------	------------------------------

## Содержательная часть программы

### Математический анализ

1. Предел функции в точке. Предел последовательности. Общие свойства предела функции. Предел функции в точке по множеству. Необходимое и достаточное условие существования предела функции по множеству. Предел монотонной функции (последовательности). Теорема Больцано – Вейерштрасса. Критерий Коши.
2. Непрерывность функции одной переменной, свойства непрерывных функций.
3. Дифференцируемость функции одной переменной. Производная функции. Связь непрерывности функции с дифференцируемостью. Основные теоремы дифференциального исчисления.
4. Функции многих переменных, дифференцируемость, частные производные, полный дифференциал. Связь дифференцируемости с непрерывностью. Условия дифференцируемости.
5. Экстремум функции (случаи одной переменной и многих переменных). Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
6. Определенный интеграл. Интегрируемость непрерывной функции. Первообразная непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Числовые ряды. Критерий Коши сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда.
8. Степенные ряды в действительной области. Радиус сходимости, свойства степенных рядов. Ряд Тейлора функции. Разложение элементарных функций в степенной ряд.

9. Ряды функций. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование).
10. Степенные ряды в действительной области. Радиус сходимости, равномерная сходимость, свойства степенных рядов (почленное интегрирование, дифференцирование). Разложение элементарных функций в степенные ряды.

### **Алгебра**

11. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Критерии совместности и определенности систем линейных уравнений.
12. Поле комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа.
13. Кольцо многочленов от одной переменной. Теорема о делении с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена. Кратные корни многочлена. Связь кратности корня с производной. Теорема Виета.
14. Приводимость многочленов. Свойства неприводимых многочленов. Теорема о разложении многочленов в произведение неприводимых. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Приводимость многочленов над  $\mathbb{C}$  и  $\mathbb{R}$ .

### **Линейная алгебра и геометрия**

15. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис и размерность линейного пространства.
16. Линейные отображения линейных пространств. Ядро и образ линейного отображения. Матрица линейного отображения. Критерий изоморфности конечномерных линейных пространств.
17. Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора. Нахождение собственных векторов и собственных значений. Диагонализуемость линейных операторов.

### **Аналитическая геометрия**

18. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их свойства. Координатное представление произведений. Критерии коллинеарности и ортогональности двух векторов. Критерий компланарности трех векторов.
19. Виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Виды уравнений плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

20. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола и их свойства. Аффинная классификация кривых второго порядка.

### **Теория чисел**

21. Делимость в кольце целых чисел. Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики. Сравнения и их свойства. Признаки делимости.

### **Дифференциальные уравнения**

22. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
23. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Основные свойства. Линейная зависимость и независимость функций. Фундаментальная система решений. Теорема об общем решении линейного однородного и неоднородного уравнений. Определитель Вронского. Формула Лиувилля и Остроградского.
24. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение линейного однородного уравнения. Общее решение линейного неоднородного уравнения с правой частью в виде квазиполинома.

### **Теория функций комплексного переменного**

25. Функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.
26. Элементарные функции комплексного переменного и даваемые ими конформные отображения. Простейшие многозначные функции. Дробно-линейные преобразования.
27. Теорема Коши об интеграле по замкнутому кругу. Интеграл Коши. Ряд Тейлора.
28. Ряд Лорана. Полнос и существенно особая точка. Вычеты.

### **Уравнения с частными производными**

29. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Характеристические кривые и характеристические направления линейных уравнений с двумя независимыми переменными.

### **Функциональный анализ**

30. Линейные ограниченные операторы. Непрерывность и ограниченность. Оператор Фредгольма.

### **Теория вероятностей.**

31. Основные теоремы о вероятностях. Вероятность суммы и произведения, независимость и условные вероятности, полная вероятность и формула Байеса. Примеры.

**Дискретная математика и математическая логика.**

32. Полнота и замкнутость систем булевских функций. Теорема о разложении и ее применение. Примеры полных систем.
33. Логические основы цифровых устройств: схемы из функциональных элементов и релейно-контактные схемы.
34. Графы. Матрицы и списки смежности. Алгоритм обхода связного графа.

**3. Литература**

1. Александров И.А. Теория функций комплексного переменного.
2. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного.
3. Бицадзе А.В., Калининченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. М., 1985.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, примеры, методология. М., Наука, 1980.
5. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. – М., 1981.
6. Волковыцкий Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного.
7. Голузин Г.М. Геометрическая теория функций.
8. Демидович Б.П. Сборник задач по математическому анализу. – М. (издания разных лет).
9. Зорич В.А. Математический анализ.- М.: Наука, 1981, ч. 1.
10. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. – М.: Наука, 1982, ч. 1, 1983. ч.2.
11. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ.
12. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М., 1968.
13. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. – Высшая школа, 1989, т. 1-3.
14. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Ч 1. Предел, непрерывность, дифференцируемость. – М., 1984.
15. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Ч.2. интегралы, ряды. – М., 1986.

16. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Ч. 3. Функции нескольких переменных. – М., 1986.
17. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа.
18. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М., Наука, 1984.
19. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного.
20. Пуляев В.Ф., Цалюк З.Б. Сборник задач по функциональному анализу.
21. Садовский В.А. Теория операторов.
22. Тихонов А.Н., Васильев А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1980.
23. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М., 1966.
24. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1,2,3. – М., 1969.
25. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, т.1 и т. 2.