

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет»  
Институт математики и информационных технологий  
Кафедра математического анализа и теории функций**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМИТ



*(Signature)*  
А.Г. Лосев  
« 28 » 08 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной  
комиссии



*(Signature)* В.В. Тараканов  
« 28 » 08 2014 г.

**ПРОГРАММА**  
вступительного экзамена в магистратуру  
по направлению подготовки  
010401 «Математика»

Волгоград – 2014 г.

## Общие сведения.

Устный экзамен должен выявить у поступающих

1. четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой по данному направлению, умение доказывать эти теоремы;
2. способность точно и сжато выражать математическую мысль в устном и письменном изложении, использовать соответствующую символику;
3. уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.
4. представление об архитектуре ЭВМ, структуре памяти ЭВМ, способах адресации ячеек памяти, назначении операционных систем;
5. знание основных структурных элементов различных языков программирования, принципы и этапы работы интерпретаторов и компиляторов, устройство файловой и графической систем ПЭВМ и их взаимодействие со средствами программирования;
6. умение правильно использовать все возможности языка C/C++ для создания эффективных программ при реализации на ПЭВМ алгоритмов решения различных задач;
7. умение грамотно и эффективно использовать возможности, предоставляемые различными вспомогательными средствами программирования;
8. знание алгоритмов поиска и сортировки массивов и реализовывать их программно на языке C/C++;
9. знание основных подходов объектно-ориентированного программирования;

### 1. Вопросы к устному экзамену по математике.

#### ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

1. Комплексное число. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Муавра. Корни  $n$ -й степени из 1.
2. Кольцо многочленов. Основная теорема алгебры (без доказательства). Следствие из основной теоремы алгебры (разложение многочлена на неприводимые множители над полем комплексных чисел). Корни многочлена с действительными коэффициентами и его разложение на действительные неприводимые множители.
3. Определение линейного пространства и его базиса. Теорема о том, что все базисы линейного пространства содержат одинаковое число векторов (без док-ва). Размерность линейного пространства. Координаты вектора в базисе. Действия над векторами в координатах.
4. Линейные отображения и его свойства. Матрица линейного отображения. Сумма и пересечение линейных подпространств. Теорема о размерности суммы линейных подпространств.
5. Определение системы линейных уравнений, ее матричная и векторная запись. Метод Гаусса решения линейной системы. Формулы Крамера.
6. Теорема Кронекера-Капелли. Пространство решений однородной линейной системы. Фундаментальная система решений однородной линейной системы.
7. Предельная точка последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности.
8. Непрерывные функции и их свойства. Теорема Больцано о промежуточном значении.
9. Числовые ряды. Виды сходимости. Признак сравнения. Признаки Даламбера и Коши.
10. Формула Тейлора. Различные формы остаточного члена.

11. Определенный интеграл Римана; классы интегрируемых функций; основные свойства; формула Ньютона-Лейбница.
12. Виды сходимости функциональных рядов. Признаки равномерной сходимости. Теорема о почленном интегрировании и дифференцировании функционального ряда. (без док-ва).
13. Степенные ряды. Круг сходимости. Понятие аналитической функции.
14. Тригонометрический ряд Фурье. Представление периодической функции рядом Фурье.
15. Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных.
16. Кратные интегралы Римана. Сведение кратных интегралов к повторным.
17. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения 1-го порядка. Формулировка аналогичной теоремы для системы из  $n$  уравнений.
18. Системы однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Вид общего решения.
19. Криволинейный интеграл 1-го рода.
20. Криволинейный интеграл 2-го рода.
21. Формула Грина. Выражение площади через криволинейный интеграл.
22. Метрические пространства, примеры. Теорема о вложенных шарах. Принцип сжимающих отображений.
23. Голоморфные функции. Условия Коши-Римана. Элементарные функции
24. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.
25. Ряд Лорана голоморфной функции в окрестности изолированной особой точки. Классификация особых точек (без док-ва).
26. Вычеты. Основная теорема о вычетах.
27. Вероятностное пространство. Свойства сигма-алгебры и вероятности. Теорема о непрерывности вероятности.
28. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Независимые события. Независимость в совокупности.
29. Случайная величина. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения.
30. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия.
31. Коэффициент корреляции. Независимые случайные величины.
32. Сходимость по вероятности и сходимость почти наверное. Закон больших чисел.
33. Характеристическая функция случайной величины.
34. Булевы функции. Полнота и замкнутость. Теорема Поста о полноте.
35. Формула включения-исключения.
36. Основные комбинаторные конфигурации.

## **ЧАСТЬ ВТОРАЯ.**

37. Понятие базы данных. Основные команды SQL.
38. Нормализация базы данных. Первая, вторая и третья нормальные формы.
39. Понятие файловой системы. Функции ОС для работы с каталогами. Функции, связанные с чтением и записью в файл. Характеристики файлов: атрибуты, время создания и др. Функции поиска файлов. (На примере Windows или UNIX -- по выбору студента) .
40. Понятие виртуальной памяти. Адресное пространство. Резервирование страниц виртуальной памяти. Выделение физической памяти. Атрибуты защиты страниц памяти. Установка атрибутов. Примеры. Динамически выделяемая память.
41. Понятие процесса. Состояние процесса, прерывание, конкуренция между процессами. Создание процесса, PCB.
42. Алгоритмы планирования процессов (FCFS, Round Robin, Shortest-Job-First, Приоритетное планирование).

43. Понятие потока (нить исполнения). Алгоритмы синхронизации. Понятие о тупиках и способах их устранения.
44. Алгоритмы растровой графики. Алгоритм Брезенхейма. Растровая развертка окружности.
45. Задача отсечения. Алгоритмы Сазерленда – Кохена и Сайруса-Бека.
46. Алгоритмы растровой графики. Алгоритмы заливки.
47. Алгоритмы технологии сглаживания (предфильтрация, суперпропуск, постфильтрация).
48. Методы и алгоритмы управления количеством цветов и оттенков.
49. Фрактальная графика. Основные алгоритмы построения фракталов (рекурсивная генерация L-списков, алгоритм случайных итераций).
50. Фрактальная графика. Построение множеств Жюлиа и Мандельброта. Фрактальное сжатие.
51. Алгоритмы сортировки и их реализации.
52. Связные списки. Однонаправленный, двунаправленный, кольцевой списки.
53. Динамические структуры данных. Деки, стеки, очереди. Примеры использования.
54. Основные синтаксические структуры в Прологе: факты, определения, рекурсия.
55. Объектно-ориентированное программирование. Понятие класса и экземпляра. Данные и методы класса. Открытые, защищенные и закрытые данные. Конструкторы и деструкторы. Конструктор копий.
56. Полиморфизм. Перегрузка функций и операторов в C++. Дружественные функции.
57. Иерархия классов в C++. Наследование. Косвенное наследование и прямое. Виртуальный базовый класс. Виртуальные функции. Абстрактные классы.
58. Библиотека стандартных шаблонов STL: контейнеры, итераторы, алгоритмы. Примеры использования.

### **Список рекомендуемой литературы.**

1. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т1, Т2 М.: Наука, 1990.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Ч. 1-2.
3. Зорич В.А. Математический анализ. Ч. 1-2.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1-3.
5. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1971.
6. Бибииков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Высшая школа, 1991.
7. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1964.
8. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1988.
9. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия.
10. Бишоп Р., Критенден Л. Римановы многообразия. М. Наука, 1976.
11. Кобаяси Ш., Номидзу К. Основы дифференциальной геометрии. Т.1,2. М.: Наука, 1981.
12. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. Т. 1. М.: Наука, 1981.
13. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. М.: Наука, 1988.
14. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1972.
15. Курош А.Г. Курс высшей алгебры.
16. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре.
17. Мальцев А.И. Лекции по линейной алгебре.
18. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. М.: Наука, 1968.

19. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. - М.: Наука, 1981.
20. Борисенко В.В. Основы программирования. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2005 г., 328 с.
21. Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В. Программирование для математиков. М.: Наука. 1988.- 384 с.
22. Шилдт Г. Самоучитель С++. СПб.: БХВ-Петербург. 2002. 683 с.
23. Хилл Ф. «OpenGL. Программирование компьютерной графики» СПб: «Питер»2002.
24. Григорьева Е.Г. Компьютерная графика. Краткий конспект лекций. Часть 1 Волгоград, 2011.

## 2. Структура билета и критерии оценок по 100 – балльной шкале.

На устном экзамене абитуриент получает билет с тремя теоретическими вопросами, соответствующими программе вступительных экзаменов по данному направлению. Структура билета следующая: первый и второй вопросы билета соответствуют вопросам из первой и второй части общего списка вопросов.

В устном ответе на каждый вопрос абитуриент должен привести необходимые для полного раскрытия вопроса определения и понятия, вспомогательные утверждения, 1-2 основные теоремы с доказательством (для вопросов из первой части) и иллюстрирующие примеры. Для выявления навыка применения теоретического материала, экзаменаторы могут дать абитуриенту для решения стандартные задачи.

В следующей таблице приводится распределение баллов, в зависимости от полноты приведенного студентом ответа на вопросы билета.

| Баллы  | Полнота ответа   |
|--------|--|
| 91-100 | Незначительные упущения в приводимом ответе, не сильно влияющие на правильность рассуждений.   |
| 81-90  | Наличие серьезных упущений в приводимом ответе, которые экзаменуемый в состоянии исправить либо самостоятельно, либо отвечая на наводящие вопросы экзаменаторов. |
| 71-80  | Наличие ошибок в ответе экзаменуемого, устранить которые студент может только при небольших подсказках экзаменаторов.  |
| 60-70  | Экзаменуемый допускает серьезные ошибки при ответе на вопросы билета, однако дает правильные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.                     |
| 31-59  | Отсутствие ответа на вопрос билета и неправильные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.  |
| 0-30   | Отсутствие ответа на вопрос билета и неправильные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.  |

Если итоговая оценка превосходит 59 баллов, то считается, что студент сдал экзамен с положительной оценкой. Если в результате ответа студент набрал от 60 до 70 баллов, то выставляется оценка «удовлетворительно», от 71 до 90 – оценка «хорошо», от 91 до 100 – оценка «отлично».

Председатель предметной комиссии по математике



А.А. Клячин