

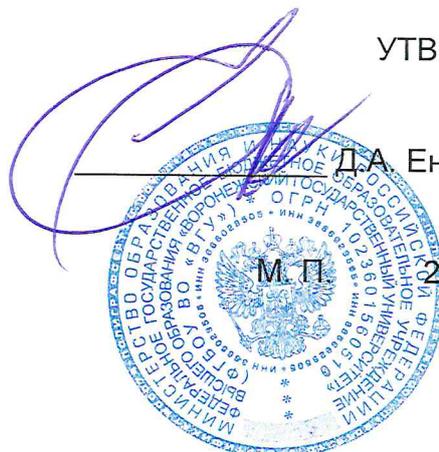
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Д.А. Ендовицкий

29.09.2017



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

**02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем**

Программа разработана на основе ФГОС высшего образования по программе бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

## **1. Аннотация к программе по направлению подготовки «Информационные технологии» (очная форма обучения)**

Руководитель программы «Информационные технологии» (очная форма обучения):  
Артемов Михаил Анатольевич, д.ф.-м.н., зав. кафедрой ПО и АИС.

### **Краткое описание магистерской программы:**

Целью программы является подготовка высококвалифицированных специалистов в области проблем современной информатики, математического обеспечения и информационных технологий.

В результате обучения магистрант получит:

- углубленные практические и теоретические знания основных методов и средств автоматизации проектирования, испытаний и оценки качества программного обеспечения;
- знание проблем и тенденций развития современного рынка программных средств, методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения (ПО);
- навыки использования методов организации работы в коллективах разработчиков ПО, направления развития методологий, технологий и программных средств коллективной разработки ПО;
- навыки выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования;
- навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях;
- умение компетентно решать задачи разработки методов, средств и технологий применения математического и программного обеспечения в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека;
- знание международных характеристик и особенности областей *Computer science* и последних научных достижений.

В подготовке магистров принимают участие сотрудники ведущих компьютерных фирм г. Воронежа.

Магистр по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» в соответствии с углубленной фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность: использование средств вычислительной техники (ВТ), а также развитие новых областей и методов применения ВТ и автоматизированных систем (АС) в информационных системах и сетях;
- проектно-конструкторская деятельность:
  - создание и применение средств математического обеспечения информационных систем;
  - разработка программного обеспечения средств ВТ и АС;
- организационно-управленческая деятельность: разработка программного обеспечения и способов администрирования информационных систем и сетей (вклю-

- чая глобальные);
- педагогическая деятельность:
  - преподавание математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования;
  - разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования.

Магистр по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» может работать в научных, проектных, конструкторских, технологических организациях, коммерческих структурах, в банках и на промышленных предприятиях, а также преподавать в высших и средних учебных заведениях.

### **Вступительное испытание по дисциплине «Прикладная математика, информационные технологии и системы»**

**Форма вступительного испытания:** письменный экзамен.

Программа вступительного испытания по дисциплине «Прикладная математика, информационные технологии и системы».

### **Программа вступительного испытания по дисциплине «Прикладная математика, информационные технологии и системы»**

**2. Составители:** Артемов М.А., профессор, зав. кафедрой ПоиАИС; Михайлова Е.Е., доцент кафедры ПоиАИС; Каширская И.И., преподаватель кафедры ПоиАИС; Воронина И.Е., доцент, доцент кафедры ПоиАИС; Барановский Е.С., доцент кафедры ПоиАИС; Шашкин А.И., профессор, декан ф-та ПММ.

### **3. Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать поступающий**

Должен знать:

1. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, элементов математической логики, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.
2. Принципы работы операционных систем и управления сетями; архитектуры локальных и глобальных вычислительных сетей; основные структуры данных и алгоритмы обработки данных; классификацию, структуру и свойства информационных систем; базовые и прикладные информационные технологии; принципы и базовые концепции технологий программирования; основные положения теории баз данных; методологии проектирования моделей данных и информационных систем; технологии разработки информационных систем.

Должен уметь:

- 1) использовать технологии разработки ПО и ИС, моделирования БД;
- 2) устанавливать, тестировать и использовать ПО;

Должен иметь навыки:

- 1) пользователя персонального компьютера и программных средств общего назначения,
- 2) использования языков процедурного и объектно-ориентированного программирования и сред разработки,
- 3) использования нотаций моделирования данных и систем;
- 4) поиска и обмена информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях, представления и анализа данных и знаний о предметной области.

## 4. Тематический план

### 4.1. Математический анализ

1. Числовые последовательности и их пределы.
2. Предел функции одной переменной. Вычисление пределов. Непрерывные функции одной переменной. Точки разрыва функции и их классификация.
3. Понятие производной. Дифференцирование сложной функции, обратной функции и функции, заданной параметрически. Производные высших порядков и их вычисление.
4. Формула Тейлора. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.
5. Экстремумы функций одной переменной. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке.
6. Понятие интеграла и его свойства.
7. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Оценка для остатка ряда лейбницевского типа.
8. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Степенные ряды и их основные свойства.
9. Функции  $N$  переменных и их пределы. Частные производные.

### 4.2. Дифференциальные уравнения

1. Обыкновенное дифференциальное уравнение и его решение; общее решение; частное решение; порядок дифференциального уравнения.
2. Дифференциальное уравнение первого порядка; уравнение, разрешенное относительно производной; задача Коши (начальная задача).
3. Уравнения с разделяющимися переменными.

### 4.3. Алгебра и геометрия

1. Матрица, действия над матрицами. Определитель квадратной матрицы, минор, алгебраическое дополнение, методы вычисления определителей базисный минор, ранг матрицы. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы.
2. Системы линейных уравнений, равносильные СЛУ, критерий совместности СЛУ, решение СЛУ методом последовательного исключения переменных.
3. Векторные пространства, их свойства, линейная зависимость и линейная независимость векторов, разложение вектора по базису.
4. Линейное пространство, линейная зависимость (независимость) системы векторов, базис, координаты, матрица перехода от одного базиса к другому, связь координат вектора в разных базисах, размерность. Линейная оболочка, подпространство, сумма и пересечение подпространств, прямая сумма подпространств.
5. Кривые: способы задания.

### 4.4. Теория вероятностей и математическая статистика

1. Случайные величины дискретного и непрерывного типов. Случайные векторы. Функции случайных величин. Функции распределения, ряд распределения, плотность вероятностей и их свойства. Независимость случайных величин.
2. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства.
3. Законы распределения: нормальный (гауссовский), равномерный, экспоненциальный (показательный).
4. Генеральная совокупность, выборка, выборочные значения. Статистика, эмпирическая функция распределения.

### 4.5. Дискретная математика и математическая логика

1. Булевские функции и способы их представления.

2. Алгебра высказываний. Специальные виды формул: дизъюнктивная нормальная форма, конъюнктивная нормальная форма, полином Жегалкина.
  3. Замкнутость и полнота. Основные замкнутые классы.
- 4.6. Основы программирования
1. Синтаксис и семантика языков программирования.
  2. Типы данных.
  3. Структуры данных.
  4. Реализация основных управляющих структур в языках программирования.
  5. Основные алгоритмы обработки данных.
  6. Алгоритмы поиска и сортировки.
  7. Работа с файлами.
  8. Работа со списками. Стек, очередь, бинарное дерево.
- 4.7. Объектно-ориентированный подход к разработке программ
1. Концепция ООП. Наследование, сфера действия метода, авторизация доступа, расширяемость объектов.
  2. Наследуемые статические методы. Виртуальные методы и полиморфизм.
  3. Динамические объекты. Конструкторы и деструкторы.
- 4.8. Технология программирования
1. Свойства программы: работоспособность, читабельность, эффективность, затраты на разработку, стоимость сопровождения.
  2. Жизненный цикл программы. Проекты и способы их представления. Нисходящая и восходящая технология программирования.
  3. Определение модуля, программирование модулей. Структурное программирование. Основные управляющие конструкции.
  4. Отладка и тестирование. Способы тестирования. Сопроводительная документация.
- 4.9. Базы данных и информационные системы
1. Понятие базы данных и СУБД. Основные модели данных: иерархические сетевые, реляционные, объектные и объектно-ориентированные, объектно-реляционные. Классификация баз данных.
  2. Основные понятия теории БД.
  3. Основы реляционной алгебры. Реляционная модель данных.
  4. Принципы нормализации, нормальные формы.
  5. Модель «сущность-связь».
  6. Основные понятия в языке SQL. Составление запросов.
  7. Понятие ИС. Классификация ИС. Методологии проектирования ИС.
  8. Построение функциональных моделей в нотациях IDEF
  9. Использование языка UML.

## 5. Список рекомендуемой литературы

1. Ильин В. А. Математический анализ : учебник : в 2 ч. / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; под ред. А.Н. Тихонова .— М. : Проспект : Изд-во Моск. ун-та, 2006.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. / Л.Д. Кудрявцев. – М., 2009. – Т.1 – 2.
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г.М. Фихтенгольц. - М., 2008. – Т.1 -2.
4. Тихонов А.Н. Дифференциальные уравнения / А.Н. Тихонов, А.Б. Васильева, А.Г. Свешников ; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова .— Изд. 4-е, стер. — М. : ФИЗМАТ-ЛИТ, 2005 .— 253 с.
5. Ильин В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / В.А. Ильин, Г.Д. Ким ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во Моск. ун-та : Проспект, 2007 .— 392 с.

6. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков .— 3-е изд. — СПб. [и др.] : Питер, 2008 .— 383 с.
7. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику / С.В. Яблонский. – М. : Высшая школа, 2008. – 384 с.
8. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – 2-2 изд., перераб. И доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 352с.
9. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. - Москва : Вильямс, 2006. - 1328 с.
10. Гарсиа Молина Г., Ульман Д., Уидом Д. Системы баз данных. Полный курс. - Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2002. – 1088 с. Грабер Мартин. SQL. - Москва : Лори, 2014. - 674 с.
11. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. - Санкт-Петербург: Невский диалект, 2008. - 352 с.
12. Райли Д. Абстракция и структуры данных – М.: МИР, 1993.
13. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Г. Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коналлен, Келли А. Хьюстон. – Вильямс, 2008. – 720с.

#### **6. Образец контрольно-измерительного материала**

1. Системы линейных уравнений, равносильные системы линейных уравнений, критерий совместности системы линейных уравнений.
2. Жизненный цикл ПО.
3. Даны два файла из целых чисел, упорядоченные по возрастанию. Слить содержимое двух файлов в один, сохранив упорядоченность.
4. По предложенной модели данных подсчитать количество врачей-специалистов, осуществлявших прием, для всех специальностей.

#### **7. Вариант ответа на КИМ**

1. Развернутые ответы на вопросы 1 и 2.
2. Текст программы для вопроса 3.
3. Текст SQL-запроса для вопроса 4.

#### **8. Критерии оценки качества поступающего**

Экспертная оценка ответа проводится по 100-балльной системе.