

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

УТВЕРЖДАЮ



Председатель приемной комиссии

Ректор

Д.А. Ендовицкий

27 октября 2023

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

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Воронеж

2023

Программа разработана на основе ФГОС высшего образования по программе бакалавриата 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

## **Вступительное испытание по дисциплине «Прикладная математика и программирование»**

**Форма вступительного испытания:** письменный экзамен

### **Аннотации к программам:**

**«Интеллектуальные информационные технологии»**

**«Компьютерные науки»**

**«Параллельное программирование и параллельные вычисления»**

**«Управленческие информационные системы»**

**«Программирование для мобильных устройств»**

(очная форма обучения)

Объектами профессиональной деятельности магистра фундаментальной информатики и информационных технологий являются научно-исследовательские и опытно-конструкторские проекты, математические, информационные, имитационные модели систем и процессов; программное и информационное обеспечение компьютерных средств, информационных систем; языки программирования, языки описания информационных ресурсов; проекты по созданию и внедрению информационных технологий.

Магистр фундаментальной информатики и информационных технологий готовится к следующим видам профессиональной деятельности: научная и научно-исследовательская деятельность; организационно-управленческая деятельность; педагогическая деятельность; консорциумная деятельность.

## **1. Наименование магистерской программы**

**«Интеллектуальные информационные технологии»**

### **Руководитель программы:**

**Леденева Татьяна Михайловна**, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой вычислительной математики и прикладных информационных технологий факультета ПММ, является автором более 170 научных трудов, в том числе 5 монографий. Под её руководством подготовлено 9 кандидатов наук.

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

Целью данной магистерской программы является подготовка специалистов в области автоматизации решения слабоформализованных задач и разработки интеллектуальных информационных систем – систем, в которых основной информацией являются *знания*. Подготовка магистрантов в рамках данной программы предполагает освоение ими современных информационных технологий, которые относятся к интеллектуальным: инженерия знаний, обработка нечеткой информации, нейросетевые технологии,

эволюционное моделирование, мягкие вычисления, распределенный искусственный интеллект и многоагентные системы. Перечисленные технологии являются основным средством для разработки интеллектуальных информационных систем, которые в последнее время становятся весьма распространенным коммерческим продуктом, находящим широкий спрос в самых разнообразных сферах деятельности.

В рамках данной магистерской программы изучаются следующие дисциплины: Основы теории нечетких множеств и нечеткая логика, Методы нечеткого моделирования, Нейросетевые технологии и гибридные системы, Системы поддержки принятия решений, Методы обработки экспертной информации и экспертные системы, Генетические алгоритмы и эволюционное моделирование и др.

В подготовке магистров на кафедре принимают участие 3 профессора и 8 доцентов, кандидатов физико-математических наук. Дальнейшее обучение магистры могут продолжить в аспирантуре по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

## **2. Наименование магистерской программы «Компьютерные науки»**

### **Руководитель программы:**

**Абрамов Геннадий Владимирович**, доктор технических наук, заведующий кафедрой математического обеспечения ЭВМ факультета ПММ, автор более 400 печатных работ, включая 31 патент, 11 свидетельств о регистрации программ. Подготовил 9 кандидатов наук и 1 доктора наук.

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

Программа предусматривает углубленное изучение теоретических основ и технологий разработки современных информационных систем. Знание архитектуры информационных систем, в том числе корпоративных, позволяет быть на шаг впереди при решении широкого спектра прикладных задач. Основными разделами программы являются: избранные главы дискретной математики и математической логики; теория языков программирования; параллельные и распределенные вычисления; модели и программное обеспечение баз данных и знаний; архитектура и технологии построения корпоративных информационных систем; основы современных операционных систем и компьютерных сетей.

В рамках магистерской программы «Компьютерные науки» предполагается изучение следующих основных дисциплин: концепции языков программирования, программирование на высокоуровневых платформах, параллельное программирование, технологии корпоративных баз данных, Web-программирование, технология тестирования программ, низкоуровневое программирование, программирование на платформе V8, объектно-ориентированное проектирование, операционные системы. Дальнейшее обучение магистры могут продолжить в аспирантуре.

## **3. Наименование магистерской программы «Параллельное программирование и параллельные вычисления»**

**Руководитель программы:**

**Астахова Ирина Федоровна**, доктор технических наук, профессор кафедры математического и прикладного анализа ЭВМ факультета ПММ. Автор более 150 научных трудов, из них 15 книг, из которых 5 вышли в центральной печати, дипломант конкурса областной администрации, ею подготовлено 4 кандидата наук.

**Краткое описание магистерской программы:**

Магистерская программа направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов в области информационных технологий, умеющих эффективно использовать вычислительные системы современных архитектур. Основное внимание уделено современным подходам к организации параллельных вычислений, практическим технологиям разработки эффективных параллельных программ. Современные тенденции развития средств вычислительной техники, связанные с активными переходами к многомашинным и многопроцессорным системам, в том числе кластерным и многоядерным, требуют более активного изучения различных аспектов параллельной обработки данных.

Дальнейшее обучение магистры могут продолжить в аспирантуре.

**4. Наименование магистерской программы «Управленческие информационные системы»****Руководитель программы:**

**Умывакин Василий Митрофанович**, доктор географических наук, профессор кафедры математических методов исследования операций факультета ПММ, автор 189 печатных работ и монографии, изданной в центральной печати.

**Краткое описание магистерской программы:**

Программа предназначена для подготовки магистров в области ИТ-поддержки принятия управленческих решений в экономике и бизнесе. Основными разделами программы являются: математические методы и модели управления ИТ-проектами, современные технологии создания систем поддержки управленческих решений, экспертные компьютерные технологии, технологии мультимедиа, сетевые технологии, геоинформационные технологии, информационная безопасность и защита информации в управлении. Дальнейшее обучение магистры могут продолжить в аспирантуре.

**Наименование магистерской программы «Программирование для мобильных устройств»****Руководитель программы:**

**Болотова Светлана Юрьевна**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического обеспечения ЭВМ факультета ПММ, автор более 50 печатных работ. Подготовила более 50 бакалавров и более 40 магистров, успешно защитивших выпускные работы на факультете.

**Краткое описание магистерской программы:**

Цель магистерской программы – реализация фундаментальной научной и профессиональной подготовки специалистов в области программирования для мобильных

устройств. Потребность в профессионалах такого рода диктуется неуклонно возрастающей зависимостью общества от мобильных телефонов, смартфонов и планшетных компьютеров с качественным и надежным программным обеспечением, позволяющим быстро решать необходимые задачи. Специализация программирование для мобильных устройств предусматривает углубленное изучение теоретических основ и технологий разработки современных мобильных приложений. Знание архитектуры мобильных устройств, а также основных мобильных платформ и средств программирования для них, позволяет уверенно решать прикладные задачи различного назначения.

В рамках магистерской программы «Программирование для мобильных устройств» предполагается изучение следующих основных дисциплин: программирование на платформе iOS, программирование на платформе Android, создание интерфейсов мобильных приложений, технологии тестирования мобильных приложений, графика для мобильных устройств, безопасность мобильных устройств, создание мобильных приложений (платформа iOS или Android). Дальнейшее обучение магистры могут продолжить в аспирантуре.

### **Программа вступительных испытаний для поступающих по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (магистратура)**

#### **1. Наименование дисциплины: прикладная математика и программирование**

#### **2. Составители:**

Лазарев К.П. кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительной математики и прикладных информационных технологий, Шашкин А.И. доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой математического и прикладного анализа, декан факультета ПММ, Абрамов Геннадий Владимирович, доктор технических наук, заведующий кафедрой МО ЭВМ; Чернышов Максим Карнельевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры МО ЭВМ, Каплиева Наталья Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры МО ЭВМ, Рудалев Валерий Геннадьевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ТК и АР.

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

Требуется владение базовыми знаниями математики и информатики.

Поступающий должен знать и уметь использовать:

- дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов, методы теории функций комплексного переменного;
- аналитическую геометрию и линейную алгебру;
- методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;
- основные понятия и методы дискретной математики;
- методы теории вероятностей и математической статистики;
- методы решения задач оптимизации;
- численные методы решения типовых математических задач;
- основы архитектуры компьютеров и интерфейсы операционных систем;
- технологии проектирования программных приложений;
- технологии и языки программирования;

- теорию и технологии баз данных.

В ходе вступительного испытания абитуриент должен продемонстрировать знания:

- принципов функционирования компьютера операционных систем;
- возможностей кодирования информационных объектов с помощью современных программных средств;
- основного набора классических структур данных и алгоритмов;
- классификации и архитектуры современных языков программирования;
- концепций объектно-ориентированного программирования;
- основных направлений современных информационных технологий;
- основ параллельного программирования;
- современных технологий хранения данных и доступа к ним;
- реляционной модели данных и языка SQL. умения и навыки:
- оперировать различными видами информационных объектов, соотносить полученные результаты с реальными объектами;
- распознавать и описывать информационные процессы в социальных, экономических, биологических и технических системах;
- работать с распространенными средствами информационно-компьютерных технологий;
- создавать информационные объекты сложной структуры, в том числе объектно-ориентированные системы, базы данных, гипертекстовые документы.
- разрабатывать алгоритмы и программы решения задач на одном из распространенных языков (Object Pascal, C++, Java, C#, PHP) в соответствующих интегрированных системах программирования.

В ходе вступительного испытания абитуриент должен продемонстрировать знания:

- основных направлений современных информационных технологий;
- возможностей кодирования информационных объектов с помощью программных и аппаратных средств;
- назначения и функций операционных систем;
- принципов устройства и функционирования операционных систем;
- основ параллельного программирования;
- видов информационных моделей, описывающих реальные объекты и процессы;
- современных технологий хранения данных и доступа к ним;
- реляционной модели данных и языка SQL;
- основ архитектуры отказоустойчивых систем; умения и навыки:
- оперировать различными видами информационных объектов, соотносить полученные результаты с реальными объектами;
- работать с распространенными средствами информационных технологий;
- планировать и реализовывать параллельные вычисления на основе прикладного интерфейса операционной системы;
- распознавать и описывать информационные процессы в корпоративных системах;
- проектировать информационные системы сложной структуры;

- применять технологии реляционных баз данных.

#### 4. Название разделов и тематический план.

##### 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

1. Пределы.
2. Непрерывность.
3. Производные.
4. Интегралы.
5. Ряды.
6. Экстремумы.

##### 2. ГЕОМЕТРИЯ И АЛГЕБРА.

1. Аналитическая геометрия.
2. Комплексные числа.
3. Многочлены. Рациональные дроби (функции).
4. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.
5. Линейные пространства
6. Линейный оператор.
7. Евклидово и унитарное пространство.
8. Билинейные и квадратичные формы.

##### 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

1. Обыкновенное дифференциальное уравнение и его решение; общее решение; частное решение; порядок дифференциального уравнения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Дифференциальные уравнения высшего порядка.
4. Системы дифференциальных уравнений.

##### 4. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА.

1. Комбинаторика.
2. Булевы функции.
3. Алгебра высказываний. Специальные виды формул: дизъюнктивная нормальная форма, конъюнктивная нормальная форма, полином Жегалкина.
4. Замкнутость и полнота. Основные замкнутые классы. Критерий Поста. Построение базиса.
5. Алгоритмы теории графов (Задача о максимальном потоке и минимальном разрезе в сети).

##### 5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. События и их вероятности.
2. Случайные величины и распределения, их числовые характеристики.
3. Генеральная совокупность, выборка, выборочные значения. Статистика, эмпирическая функция распределения.
4. Оценка параметров по выборке.
5. Проверка гипотез.

##### 6. УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ.

1. Решение начально-краевых задач для параболических и гиперболических уравнений методом Фурье.
2. Решение краевых задач для уравнения Лапласа методом Фурье.

**7. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ.**

1. Безусловная оптимизация.
2. Условная минимизация.

**8. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ.**

1. Интерполяция.
2. Приближенные методы решения уравнений и систем уравнений.
3. Численное дифференцирование и интегрирование.
4. Наилучшее среднеквадратичное приближение.
5. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем таких уравнений.

**9. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

1. Компьютер фон Неймана. Представление информации. Классификация программ.
2. Алгоритмы и средства их записи. Языки программирования и их классификация.
3. Архитектура императивного языка программирования.
4. Принципы разработки программ.
5. Основные структуры данных и классические алгоритмы.
6. Объектно-ориентированное программирование.
7. Операционные системы.
8. Базы данных.
9. Высокоуровневые системы программирования.
10. Проектирование программных приложений.
11. Web-технологии.

**Список вопросов****9.1 Информатика**

1. Обзор современных компьютерных наук.
2. Схема работы компьютера. Представление информации. Классификация программ.
3. Алгоритмы и средства их записи. Языки программирования и их классификация.
4. Простейшие элементы языка программирования. Простейшие типы данных.
5. Виды операций. Выражения.
6. Операторы ветвлений. Операторы передачи управления.
7. Операторы циклов.
8. Ссылки/указатели.
9. Статические и динамические массивы. Строки.
10. Определение/переименование типов. Перечисления.
11. Записи/структуры. Множества/битовые поля.
12. Модульное программирование. Объявление и определение функций.
13. Передача параметров в функции. Рекурсия. Перегрузка функций.
14. Ввод-вывод в языке программирования. Работа с файлами.



15. Области действия имен. Разделы интерфейса и реализации в программе.
16. Принципы разработки программ: кодирование, комментарии и форматирование.
17. Принципы разработки программ: проектирование и тестирование.
18. Линейные списки.
19. Стеки.
20. Очереди.
21. Бинарные деревья.
22. Сортировка.
23. Внешние сортировки.
24. Слияние отсортированных файлов.

## **9.2 Объектно-ориентированное программирование.**

1. Основные принципы ООП.
2. Перегрузка операций.
3. Объектные типы данных.
4. Конструкторы и деструкторы.
5. Перегрузка конструкторов.
6. Производные классы.
7. Виды членов класса. Спецификаторы доступа. Встраиваемые функции.
8. Присваивание объектов.
9. Передача объектов в функцию. Возвращение функцией объекта.
10. Конструктор копирования.
11. Указатели и ссылки на объекты.
12. Модификаторы наследования.
13. Конструкторы и деструкторы при наследовании.
14. Совместимость и преобразование объектных типов.
15. Раннее и позднее связывание.
16. Полиморфизм и виртуальные методы.
17. Абстрактные классы.
18. Дружественные методы.
19. Шаблоны функций.
20. Шаблоны классов.
21. Шаблоны классов и специализация.

## **9.3 Операционные системы.**

1. Операционные системы. Классификация, примеры, компоненты.
2. Архитектура ОС.
3. Управление оперативной памятью. Основные подходы.
4. Страничная организация виртуальной памяти.
5. Стратегии вытеснения страниц виртуальной памяти.
6. Совместный доступ к памяти.
7. Вытесняющая многозадачность, планирование.

8. Процессы и потоки.
9. Создание потоков и управление потоками.
10. Синхронизация потоков. Критические секции.
11. Объекты синхронизации и функции ожидания.
12. Синхронизация потоков. Семафоры, мьютексы, события.

#### **9.4 Базы данных.**

1. Основные объекты БД - таблицы, триггеры, хранимые процедуры, индексы.
2. Модели данных в теории БД.
3. Модель «сущность-связь». Сущности и атрибуты.
4. Связи между сущностями и их виды. Примеры.
5. Реляционная модель данных.
6. Основы реляционной алгебры.
7. Нормализация. 1NF – 3NF.
8. Язык SQL: операторы определения данных. Ограничения целостности.
9. Ограничение внешнего ключа.
10. Оператор SELECT. Выборка, поиск, сортировка.
11. Оператор SELECT: Агрегатные функции и группировка.
12. Вложенные запросы к СУБД. Примеры.
13. Соединение таблиц данных (внутреннее, внешнее, полное).
14. Операторы вставки, удаления, модификации данных.
15. Представления в SQL (View).
16. Транзакции и их поддержка.

#### **5. Список рекомендуемой литературы (основной, дополнительной).**

##### 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

###### **основная литература:**

1. Ильин В.А. Математический анализ / В.А.Ильин, Садовничий В.А., Сендов Бл. Х. – М., 2004. - Ч 1 - 2.
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.

###### **дополнительная литература:**

4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. – СПб., 2009.- Т. 1 – 3 .

##### 2. ГЕОМЕТРИЯ И АЛГЕБРА.

###### **основная литература:**

5. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учебник для студ. вузов / Д.В. Беклемишев - - М. : Физматлит, 2007 .- 307 с.

6. Ильин В. А. Аналитическая геометрия : Учебник для вузов специальн. "Физика" и "Приклад. матем." / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк - М. : Физматлит, 2006 . - 294с. - Серия "Курс высшей математики и математической физики"
7. Ильин В. А. Линейная алгебра / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк М. - Физматлит, 2006 .- 317 с. - Серия "Курс высшей математики и математической физики"
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре / И.В. Проскуряков - М. : Лаборатория базовых знаний, 2002 . – 382 с.
9. Фаддеев Д. К. Сборник задач по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по матем. спец.-стям. / Д. К. Фаддеев и И.С. Соминский - СПб. : Лань, 1999. 287 с.
10. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии /О.Н. Цубербиллер – СПб : Лань, 2003. – 336с

**дополнительная литература:**

11. Шилов Г.Е. Математический анализ. Конечномерные линейные пространства. М.: Наука. 1977. 288 с.
12. Кострикин А.И. Введение в алгебру : Ч.I. Основы алгебры : Учебник для вузов /А.И. Кострикин - М. : Физ.-мат. лит., 2004 . -272 с.
13. Кострикин А.И. Введение в алгебру : Ч.II. Линейная алгебра : Учебник для вузов /А.И. Кострикин - М.: Физ.-мат. лит., 2004 . - 368 с.

3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

**основная литература:**

14. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1984.
15. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1974.
16. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.; Ижевск: Изд-во РХД, 2000.

**дополнительная литература:**

17. Демидович Б. П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1967.
18. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 1971.

4. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА.

**основная литература:**

19. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков. – СПб. : Питер, 2006 (2001, 2002, 2004). – 302 с.
20. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику / С.В. Яблонский. – М. : Высшая школа, 2008 (2001, 2002, 2003, 2006). – 384 с.

**дополнительная литература:**

21. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 743 с.
22. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. – М. : Физматлит, 2005 (2004). – 416 с.

23. Леденева Т.М. Алгоритмы теории графов. Кодовые графы. учеб. пособие по курсу “Дискретная математика” / Т.М. Леденева, И.Б. Руссман – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 2002. – 88 с.
24. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах / В.В. Тишин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 352 с.

## 5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

### **основная литература:**

25. Теория вероятностей : учеб. для вузов / А.В. Печинкин [и др.]; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 455 с.
26. 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.
26. Андронов .М., Копытов Е.А., Гринглаз Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов.-СПб.: Питер, 2004.- -461с.
27. Математическая статистика : учеб. для вузов / В.Б. Горяинов [и др.]; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 424 с
28. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах : учеб. пос. для вузов / В.А. Ватутин [и др.]. – М.: Дрофа, 2003. – 328 с.
29. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: Учебное пособие. 3-е изд., перераб. / Под общей ред. А.А. Свешникова. - СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 448 с.

### **дополнительная литература:**

31. Сборник задач по математике. Теория вероятностей и математическая статистика / под ред. А.В. Ефимова. – М.: Наука, 1990. – Ч3. - 426. с.
32. Ивченко Г.И. Сборник задач по математической статистике / Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев, А.В. Чистяков. - М.: Высш. шк., 1989. – 253 с.

## 6. УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

### **основная литература:**

33. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / Тихонов А.Н., Самарский А.А. –М.: МГУ, Наука. 2004. 798 стр.
34. Олейник О.А. Лекции об уравнениях с частными производными / Олейник О.А. – М.: БИНОМ. 2005, 260стр.
35. Свешников А.Г. Лекции по математической физике / Свешников А.Г., Боголюбов А.Н., Кравцов В.В. – М.:МГУ, 1993, 352 стр.
36. Владимиров В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики / Владимиров В.С., Вашарин А.А., Каримова Х.Х. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004, 287 стр.

### **дополнительная литература:**

37. Никифоров А.Ф. Лекции по уравнениям и методам математической физики / Никифоров А.Ф. ИД Интеллект, 2009, 133 стр.
38. Емельянов В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач / Емельянов В.М., Рыбакина Е.А. Лань, 2008, 213 стр.

39. Масленникова В.Н. Дифференциальные уравнения в частных производных / Масленникова В.Н. М.:Изд. РУДН, 1997, 447 стр.

## 7. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

### **основная литература:**

40. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.  
 41. Измайлов А.Ф., Солодов М.В. Численные методы оптимизации. М.: Физматлит, 2003.  
 42. Галеев Э.М. Курс лекций по вариационному исчислению и оптимальному управлению. М.: Изд-во МГУ, 1996.  
 43. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Наука,  
 44. Васильев Ф.П. Иваницкий А.Ю. Линейное программирование . -М.: Факториал Пресс, 2003,- 284 с.

### **дополнительная литература:**

45. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. М.: Мир, 1982.  
 46. Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация. М.: Мир, 1985.  
 47. Азарнова Т.В., Каширина И.Л., Чернышева Г.Д. Методы оптимизации. Учебное пособие. Воронеж, 2003.

## 8. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ.

### **основная литература:**

48. Волков Е.А. Численные методы: Учебное пособие / Е.А. Волков // М.: Наука. Главная редакция физ.-мат. литературы. - 1982. - 256 с.  
 49. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы: Учебное пособие / Н.С. Бахвалов // М.; Наука. Главная редакция физ.-мат. литературы. - 1987. - 600 с.

### **дополнительная литература:**

50. Демидович Б.П., Марон И.Я. Основы вычислительной математики. М.: Наука. – 1970. – 660 с.  
 51. Гудович Н.Н. Избранные вопросы курса численных методов. Выпуск 1. «Интерполяция алгебраическими многочленами. Многочлен Лагранжа». Воронеж; ЛОП ВГУ. – 2002.- 36 с.  
 52. Гудович Н.Н. Избранные вопросы курса численных методов. Выпуск 2. « Многочлен Ньютона». Воронеж; ЛОП ВГУ. –2002. – 28 с.  
 53. Гудович Н.Н. Избранные вопросы курса численных методов. Выпуск 4. «Численное интегрирование». Воронеж; ЛОП ВГУ. –2002. – 36 с.

## 9. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### **основная литература:**

54. Фигурнов В. Э. IBM PC для пользователя. Изд. 7-е, перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 640 с.

55. Себеста Р. У. Основные концепции языков программирования, 5-е изд.: Пер. с англ.– М.: Вильямс, 2001. – 672 с.
56. Павловская Т.А. С/C++. Программирование на языке высокого уровня. - СПб.: Питер, 2002. – 464 с.
57. Кандзюба С.П., Громов В.Н. Delphi 6. Базы данных и приложения. Лекции и упражнения. – К.: «ДиаСофт», 2001. – 576 с.
58. Дал У., Дейкстра Э., Хоор К. Структурное программирование: Пер. с англ. – М.: Мир, 1975. – 247 с.
59. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦНМО, 2000. – 960 с.
60. Чернышов М.К. Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на C++). I часть (учебно-методическое пособие) // М.К. Чернышов. Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2006. – Тираж 50. – 54 с.
61. Чернышов М.К. Основы языка программирования C++ с применением технологии объектно-ориентированного программирования (учебно-методическое пособие) // М.К. Чернышов. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. – 72с.
62. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы. Учебник для вузов / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. – СПб. Питер, 2008. – 668 с.
63. Рихтер Дж. Windows для профессионалов. Создание эффективных Win32приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows: Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2001. – 722с.
64. Грабер М. Введение в SQL. - Пер. с англ. – М.: Лори, 1996. – 379 с.
65. Дейт К.Д. Введение в системы баз данных / К.Дж. Дейт ; пер. с англ. и ред. К.А. Птицына . – 8-е изд. – Вильямс, 2006 . – 1327 с.
66. Пронин С.С., Рудалев В.Г. Создание моделей данных с помощью ERWin. Учебное пособие по курсу БД и ЭС. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2006. – 20с.
67. Microsoft Corporation. Разработка Windows-приложений на Visual Basic .NET и Visual C# .NET. Учебный курс MCAD/MCSD. – Пер. с англ. – М.: Русская редакция, 2003. – 512с.
68. Хорстман К.С., Корнелл Г. Библиотека профессионала, Java 2. Том 1. Основы.: Пер. с англ. - М.: “Вильямс”, 2004. - 848 с.
69. 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.
70. Фаулер М. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования. – Символ-Плюс, 2011. – 192 с.
71. Зандстра М. PHP. Объекты, шаблоны и методики программирования. – Вильямс, 2011. – 560 с.

**дополнительная литература:**

72. Шилдт Г. Самоучитель C++ / Г. Шилдт; пер. с англ. – СПб. : БХВ-Петербург, 1997. – 512с.
73. Страуструп Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп; пер. с англ. - М. : Радио и связь, 1995. - 352с.
74. Стивенс Р. Delphi. Готовые алгоритмы: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 384 с.

75. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс: Пер. с англ. – М.: Русская редакция; СПб.: Питер, 2005. – 896 с.
76. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. / Э.Таненбаум – СПб.: Питер, 2006. – 1038 с.
77. Гарсиа Молина Г., Ульман Д., Уидом Д. Системы баз данных. Полный курс. - Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2002. – 1088 с.
78. Робинсон С., Корнес О. и др. С# для профессионалов, в 2-х томах. - Пер. с англ. – М.: Лори, 2003. – 1002с.

## 6. Образец контрольно-измерительного материала (КИМ)

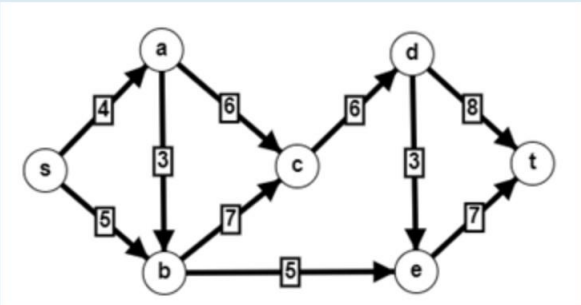
**При сдаче экзамена очно** случайным образом выбираются по одному заданию из разделов 1-8 и разделов 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 программы. Например,

1	Исследовать функцию на экстремум $u = x^3 + y^3 - 9xy + 27$ .
2	Найти размерность и базис линейного пространства, натянутого на следующую систему векторов: $a_1 = (1,0,0,-1)$ , $a_2 = (2,1,1,0)$ , $a_3 = (1,1,1,1)$ , $a_4 = (1,2,3,4)$ , $a_5 = (0,1,2,3)$ .
3	Определить тип уравнения и найти его решение: $(x + 2y)dx - xdy = 0$ .
4	Построить СДНФ, СКНФ и Полином Жегалкина для функции $f(x, y, z) = (x \downarrow y) \rightarrow (y \vee z)$ с использованием таблиц истинности.
5	Плотность распределения вероятностей случайной величины $\xi$ задана функцией $f(x) = \frac{a}{1 + x^2}, \quad a = const, \quad -\infty < x < \infty.$ Найти значение параметра $a$ , математическое ожидание и дисперсию $\xi$ .
6	Решить задачу Дирихле внутри круга $r < a$ : $\Delta u = 0$ при $r < a$ , $u(x,y) = 4 + 2y^2 - 3x^3$ при $r = a$ .
7	Решить следующую задачу методом Ньютона: $2x_1^2 - 4x_1 + \frac{x_2^2}{2} - 4x_2 + 10 \rightarrow \min$ .
8	Пусть на отрезке $[1,10]$ функция $f(x) = \ln x$ задана таблично с шагом $h$ . Оценить, каков должен быть шаг $h$ таблицы для того, чтобы погрешность вычисления промежуточных значений этой функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа первой степени не превосходила 0.001?
9	Стеки.
10	Производные классы.
11	Синхронизация потоков. Критические секции.
12	Оператор SELECT. Выборка, поиск, сортировка.

Далее в КИМ включаются 5 заданий случайным выбором следующим образом:

три задания из 1-8, одно задание из 9-10, одно задание из 11-12. Задания могут состоять из двух частей. Первая часть более простая и оценивается 5-8 баллов. Вторая более сложная оценивается 12-15 баллов.

**При сдаче экзамена дистанционно** случайным образом выбираются по одному заданию из разделов 1-8 и разделов 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 программы. Задания могут состоять из двух частей. Первая часть более простая и оценивается 5-8 баллов. Вторая более сложная оценивается 12-15 баллов. Например,

1	<p>С использованием таблицы истинности построить полином Жегалкина для булевой функции</p> $f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \leftrightarrow z$ <p>Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. <math>1 \oplus z \oplus xz \oplus yz</math></p> <p><input type="radio"/> 2. <math>x \oplus y \oplus xz \oplus yz</math></p> <p><input type="radio"/> 3. <math>x \oplus xy \oplus xz \oplus xyz</math></p> <p><input type="radio"/> 4. <math>x \oplus z \oplus xy</math></p>	
2	<p>Определите величину максимального потока из s в t и соответствующий минимальный разрез.</p>  <p>Минимальный разрез</p> <p>Величина максимального потока</p>	<p>15</p> <p>9</p> <p>{(a, c), (a,b)}</p> <p>8</p> <p>10</p> <p>{(d, t), (e,t)}</p> <p>7</p> <p>{(s, a), (s,b)}</p> <p>{(a, b), (b,c), (b,e)}</p>



Общее решение дифференциального уравнения

$$x^{(III)} - 3\ddot{x} + 3\dot{x} - x = 0$$

имеет вид:

Выберите один ответ:

- 3
- $x(t) = C_1 e^{-t} + C_2 t e^{-t} + C_3 e^t$
  - $x(t) = C_1 e^t + C_2 t e^t + C_3 t^2 e^t$
  - $x(t) = C_1 e^{-t} + C_2 e^t + C_3 t e^t$
  - $x(t) = C_1 e^{3t} + C_2 e^t + C_3 t e^t$
  - другой ответ

Используя критерий Рауса-Гурвица выясните, при каких значениях параметра  $a$  нулевое решение уравнения

$$x^{(IV)} + ax^{(III)} + \ddot{x} + 2\dot{x} + x = 0$$

асимптотически устойчиво

Выберите один ответ:

- 4
- При  $a > 0$ .
  - При  $a > 1/2$ .
  - При  $0 < a < 1$ .
  - При  $0 < a < 1/2$ .
  - Ни при каких.

Исследуйте сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n+3}{2n+1} \right)^{2n}$$

с помощью радикального признака Коши.

Пусть

$$l = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n}.$$

5

Выберите верное утверждение:

Выберите один ответ:

- а.  $l=4/25$ , ряд сходится
- б.  $l=2/5$ , ряд сходится
- в.  $l=5/2$ , ряд расходится
- г.  $l=25/4$ , ряд расходится
- д.  $l=25/4$ , ряд сходится

Дан степенной ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n^2}}{n \cdot 2^{n^2}}$$

Найти интервал сходимости этого ряда и исследовать сходимость на концах интервала сходимости. Выбрать все верные для данного степенного ряда утверждения.

Выберите один или несколько ответов:

6

- На правом конце интервала сходимости данный степенной ряд расходится
- Интервал сходимости данного степенного ряда  $(-1, 1)$
- Интервал сходимости данного степенного ряда  $(-2, 2)$
- На левом конце интервала сходимости данный степенной ряд расходится
- Интервал сходимости данного степенного ряда  $(-0,2,;0,2)$
- На правом конце интервала сходимости данный степенной ряд сходится
- Интервал сходимости данного степенного ряда  $(-1/2,1/ 2)$
- На левом конце интервала сходимости данный степенной ряд сходится

7

Напишите запрос для создания таблицы STAFF (сотрудник) с указанием необходимых ограничений целостности (считая, что все связанные с ней таблицы существуют).

База данных “DVD проката” представляет бизнес-процессы магазина проката DVD.

В базе данных “DVD проката” имеется 15 таблиц:

actor — хранит данные об актёрах, включая их имя и фамилию

film — хранит данные о фильмах, включая их название, год выпуска, время, рейтинг и т.д.

film\_actor — хранит отношения между фильмами и актёрами.

category — хранит данные о жанрах фильмов.

film\_category -хранит отношения между фильмами и жанрами.

store — содержит данные магазина, включая данные о менеджере и адресе.

inventory — хранит данные инвентаризации.

rental — хранит данные об аренде.

payment — хранит платежи клиента.

staff — хранит данные персонала.

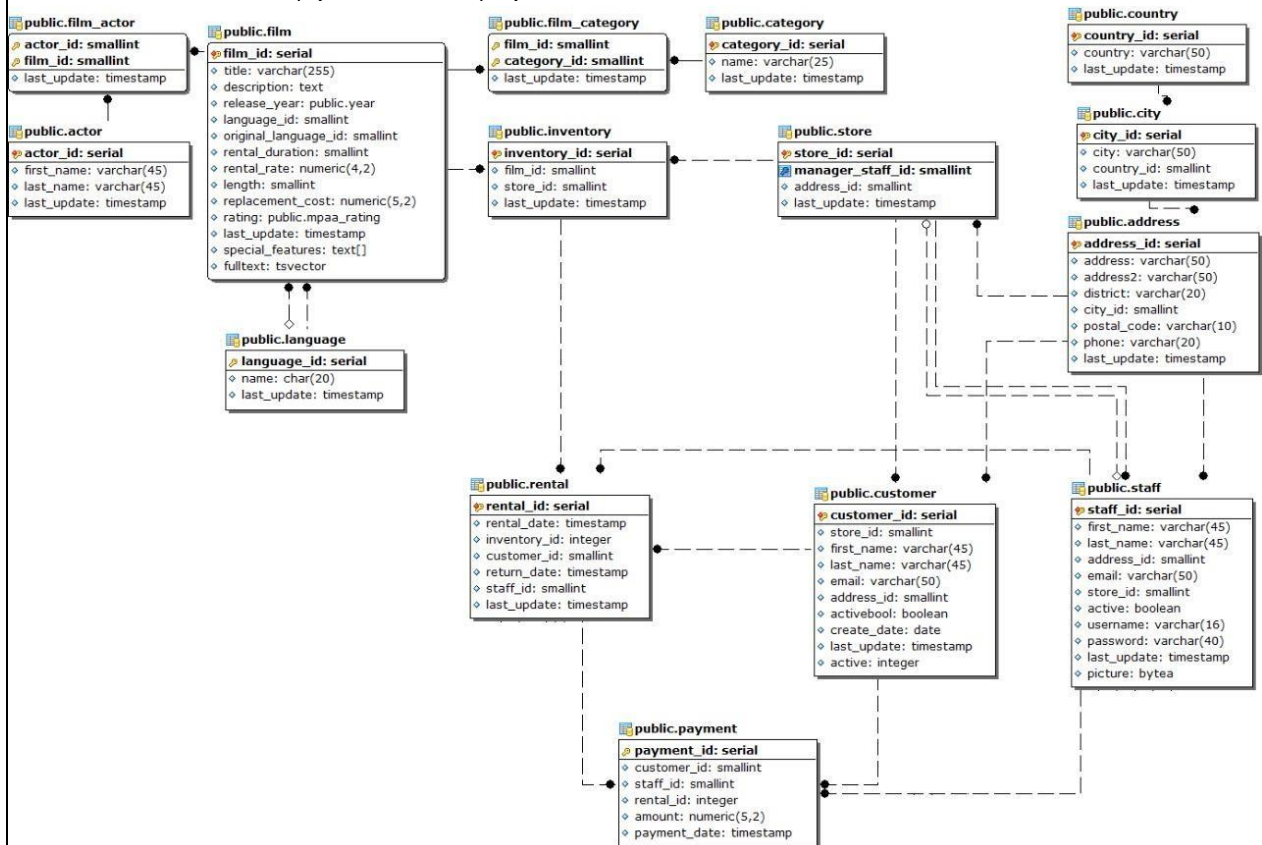
customer — хранит данные покупателей.

address — хранит адресные данные для сотрудников и клиентов.

city — хранит названия городов.

country — хранит названия стран.

Схема базы данных (проката DVD) прилагается.



8

Перечислите все виды таймеров, используемых в аппаратной части компьютера. Дайте описание функциональности каждого из них.

9

Какие из следующих утверждений относительно бинарного дерева поиска являются верными?

Выберите один или несколько ответов:

- 1) Если  $x$  – ключ узла, а  $y$  – ключ левого потомка, то  $x$  не может быть больше  $y$
- 2) Дерево является сбалансированным

	<p>3) Симметричный обход позволяет получить ключи дерева в порядке неубывания</p> <p>4) Если <math>n</math> – количество вершин дерева, а <math>k</math> – максимальная высота дерева, то <math>n &lt; 2^k</math></p> <p>5) Для поиска элемента требуется в среднем время <math>O(n)</math></p>
10	<p>Описать структуру данных и написать функцию, выполняющую указанное действие.</p> <p>Дан двусвязный циклический список действительных чисел. Удалить его локальные экстремумы (элементы, которые меньше или больше соседей).</p>

## 7. Вариант ответа на КИМ

- 1 Решение в соответствии с литературой к разделам 1-8.
- 2 Решение в соответствии с литературой к разделам 1-8.
- 3 Решение в соответствии с литературой к разделам 1-8.
- 4 Развернутый ответ в соответствии с литературой к разделу 9.
- 5 Развернутый ответ в соответствии с литературой к разделу 9.

## 8. Критерии оценки качества подготовки поступающего.

### При сдаче экзамена очно

Каждое задание оценивается баллами от 0 до 20 в зависимости от степени приближения к правильному результату и обоснованности рассуждений. Итоговая оценка равна сумме полученных баллов.

### При сдаче экзамена дистанционно

Каждое задание оценивается в зависимости от степени приближения к правильному результату и обоснованности рассуждений.

Задания по **математическим дисциплинам** с выбором ответа имеются двух типов.

- К первому типу относятся задания с выбором одного или нескольких вариантов ответа, предназначенные для проверки простейших навыков, знаний и умений. Они имеют максимальную оценку 8 баллов.
- Ко второму типу относятся задания с выбором одного или нескольких вариантов ответа, предназначенные для проверки углубленных навыков, знаний и умений. Они имеют максимальную оценку 12 баллов.
- Оценка ответа на вопрос с выбором ответа выставляется автоматически.

Задания по разделу **информатика и информационные технологии** двух типов: требующие выбора ответа на тестовый вопрос или краткий ответ и задания с развернутым ответом.

- На **тестовый вопрос** раздела подразумевается множественный ответ, каждая часть которого пропорционально влияет на суммарный результат.
- В заданиях по **базам данных**, требующих краткого ответа, необходимо написать запрос.
  - 5 баллов ставится за правильное решение, в котором присутствуют все существенные моменты.
  - 3-4 баллов ставится за в целом правильное решение, в котором некоторые существенные моменты отсутствуют.

- 1-2 балла ставится за не совсем правильное решение, из которого видно, что студент понял, что нужно было сделать.
- 0 баллов ставится, если студент не понял, в чем заключается задание.
- В заданиях по **операционным системам**, требующих развернутого ответа:
  - Необходимо дать описание и перечислить несколько пунктов (критериев, подходов, путей решения проблемы, разновидностей), обратив внимание на особенности того или иного подхода и, при необходимости, проведя сравнительный анализ различных подходов к решению проблемы.
  - Максимальная оценка за полностью изложенный ответ составляет 15 баллов. При этом оценка делится пропорционально количеству частей ответа. Например, в случае, если необходимо было описать три подхода к решению задачи, то каждый из них максимально может быть оценен в 5 баллов.
  - Перечисление всех подходов БЕЗ описания их особенностей максимально может быть оценено в 5 баллов. В неполном ответе количество баллов снимается пропорционально максимальной оценке за данный пункт.
- В заданиях по **базам данных**, требующих развернутого ответа, выставляются следующие баллы:
  - 12 - правильное решение, запрос проходит и выдает нужные результаты
  - 9-11 - в целом правильное решение, запрос проходит и выдает нужные результаты после незначительных исправлений
  - 5-8 - есть существенные элементы правильного решения, но запрос требует значительной доработки
  - 1-4 - запрос в целом неправильный, но есть отдельные элементы правильного решения
  - 1-3 балла – ответ на вопрос
  - 0 - студент не понял, в чем заключается задание и не написал ответ на вопрос.
- Задания по **информатике**, требующих развернутого ответа, оцениваются до 15 баллов, если:
  - описана структуры данных – 3 балла, оптимально решение - 2 балла, верно решение - 10 баллов.
  - решение в целом верно, но не учтены отдельные граничные условия 7-9 баллов.
  - подход верный, но есть существенные недостатки реализации 4-6 баллов.
  - присутствуют отдельные элементы правильного решения 1-3 балла.
  - решение неверно – 0 баллов.
- Задания по **объектно-ориентированному программированию** в виде развернутого ответа оценивается до 15 баллов:
  - верно описана модель - 5 баллов, задача решена верно - 10 баллов.
  - задача решена в целом верно, присутствует неверное определение или неверное приведение типов – 3-7 баллов.
  - задача решена в целом верно, присутствует неверная работа с областью видимости – 3-7 баллов.
  - задача решена неверно, присутствует неверное определение или приведение типов, а также - неверная работа с областью видимости - 0 баллов.

Итоговая оценка равна сумме полученных баллов

