

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Первый проректор**  
**А.И. Колосов**  
**2026 г.**

Система менеджмента качества

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

**Основы проектирования и разработки информационных систем**

Направление подготовки: **09.04.02 Информационные системы и технологии**

Форма обучения: **очная, заочная**

Воронеж 2026

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 09.04.02.

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании**

### **1.1 «Численные методы анализа и синтеза ИС»**

#### **1.1.1 Методы геометрического моделирования [54,55]**

Математическое описание плоских геометрических проекций для центрального проецирования. Математическое описание плоских геометрических проекций для параллельного проецирования. Структура и состав программных средств систем геометрического моделирования. Метод Эрмита. Метод Безье. Описание и построение составных поверхностей. Форма Эрмита. Описание и построение составных поверхностей. Форма В-сплайнов.

#### **1.1.2 Методы экспертной оценки [4,34,55]**

Представление знаний семантической сетью. (формализация семантической сети, описание иерархических структур понятий семантической сетью (IS-A, PART-OF), механизм вывода на семантической сети, достоинства и недостатки семантических сетей в их практическом использовании). Логическая модель представления знаний. (Основные понятия логики высказываний и логики предикатов: типы символов, логические высказывания и кванторы, таблица истинности, основные аксиомы и правила логического вывода исчисления предикатов, достоинства и недостатки логических моделей представления знаний.). Представление и использование нечетких знаний (нечеткие множества, лингвистические переменные, взвешивание и комбинирование свидетельств). Экспертное оценивание как процесс измерения (метод ранжировки, метод парных сравнений, метод непосредственной оценки). Байесовские сети доверия как средство разработки экспертных систем (понятия и определения, процесс вывода).

#### **1.1.3 Методы вычислительной математики [52,53,54]**

Приближенные числа и действия над ними. Классификация погрешностей. Корректность и обусловленность вычислительных задач. Точные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса и Гаусса-Жордана. Использование метода Гаусса для вычисления определителей и обращения матриц. LU-разложение. Итерационные методы решения СЛАУ. Численное решение нелинейных уравнений. Метод

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

бисекции, касательных, хорд, простой итерации. Решение систем нелинейных уравнений с использованием метода Ньютона и метода простой итерации.

Постановка задачи интерполяции функции. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Восстановление эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов. Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Численное дифференцирование. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка с использованием методов Эйлера и Рунге-Кутты.

#### 1.1.4 Методы дискретной математики [51,54]

Множества и способы их задания. Операции над множествами. Основные тождества алгебры множеств. Бинарные отношения и их свойства. Специальные бинарные отношения. Нечеткие множества и операции над ними. Типы комбинаторных задач. Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные конфигурации. Понятие графа. Способы задания графа. Основные операции над графами. Основные типы графов. Достижимость и связность в графе. Определение компонент связности в неорграфах и сильных компонент в орграфах. Деревья. Построение деревьев с использованием поиска в глубину и в ширину. Алгоритмы Краскала и Прима построения кратчайшего остова графа. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графе. Алгоритм Флери построения эйлеровых циклов в графе. Алгоритм Робертса и Флореса построения гамильтоновых циклов в графе.

Определение кратчайших путей и маршрутов в графе с использованием алгоритма Дейкстры. Потoki в транспортных сетях. Алгоритм Форда-Фалкерсона определения максимального потока в транспортной сети.

#### 1.1.5 Методы многокритериальной оптимизации [7,44,45,46,47]

Постановка задач оптимального выбора. Классификация задач оптимизации и методов их решения. Структурная и параметрическая оптимизация. Формы записи задач линейной оптимизации и их эквивалентность. Решение задач линейной оптимизации симплекс-методом.

Двойственность в линейном программировании. Основные приемы построения двойственных задач. Основные теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод. Особенности задач транспортного типа. Решение транспортных задач методом потенциалов. Постановка задачи дискретной оптимизации. Прикладные задачи дискретной оптимизации. Задача коммивояжера, задачи о ранце, о покрытии, о назначениях, их прикладные аспекты. Классификация основных методов решения задач дискретной оптимизации. Метод отсечений. Классификация основных методов решения задач дискретной оптимизации. Метод ветвей и границ. Постановка задач нелинейной оптимизации. Сведение задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Метод штрафных функций. Внутренние и внешние штрафные

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

функции. Постановка задачи безусловной оптимизации. Классификация задач безусловной оптимизации и методов их решения. Методы нулевого, первого и второго порядков.

## 1.2. Проектирование информационных систем

### 1.2.1 Программирование на языках высокого уровня[1,11,33,38,41]

Организация диалога с ЭВМ. Структура и параметры объектов проектирования, особенности технологии автоматизированного проектирования. Языки, ориентированные на данные. Процедурные языки программирования. Организация циклов (Особенности реализации циклов в различных языках программирования). Функциональное программирование. Интегрированные среды и средства разработки на языке программирования высокого уровня. Базовые конструкции и ключевые слова языка программирования высокого уровня. Объектно-ориентировочный подход к разработке программных средств. Разработка приложений с графическими интерфейсными возможностями. Создание подсистем на основе подключаемых библиотек. Построение кроссплатформенных приложений; Создание инсталляционных пакетов программ.

### 1.2.1 Методы разработки программных систем [1,15,28,29,34]

Спецификации программ, пакеты прикладных программ (Классификация программного обеспечения, виды прикладного программного обеспечения). Модульное программирование (Организация модульных структур, виды связи, цельности, понятие волнового эффекта). Структурное программирование (Составляющие структурного программирования, основные управляющие структуры, способы их реализации). Объектно-ориентированное программирование (характеристики, основные понятия). Базовые конструкции и ключевые слова языка программирования высокого уровня. Разработка приложений с графическими интерфейсными возможностями. Создание подсистем на основе подключаемых библиотек. Построение кроссплатформенных приложений; Создание инсталляционных пакетов программ.

Способы описания алгоритмов и программ (Свойства алгоритмов, правила построения алгоритмов). Типы данных и их структуры (Перечислите основные типы данных, дайте краткую характеристику структур данных, область их применения, особенности реализации). Методы доказательства правильности программ и алгоритмов. Надежность программного изделия (Модели надежности, показатели надежности, классификация моделей надежности). Методы тестирования ПО. Жизненный цикл ПО ИС, модели жизненного цикла.

### 1.2.2 Методы проектирования ИС [22,23,24]

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

Концептуальные основы CASE-технологии. Методологии и технологии проектирования ИС. Диаграммы потоков данных. Методологии структурного анализа Йордана/де Марко и Гейна-Сарсона Визуальные языки проектирования спецификаций. Диаграммы «сущность-связь». Средства структурного проектирования. БНФ-нотация. Нотация Баркера.

### 1.2.3 Организация операционных систем [22,23,24]

Стратегии управления памятью в современных операционных системах Windows, Unix (стратегии выборки, размещения и замещения страниц). Структура и организация файловой системы ОС Windows. Структура и организация файловой системы NTFS. Структура и организация файловой системы ОС Linux. Средства обеспечения безопасности данных в современных операционных системах. Организация работы Web-сервера, FTP-сервера, Telnet-сервера в ОС Windows. Реестр Windows. Управление процессами. Предотвращение, обход и обнаружение тупиков. Этапы загрузки компьютера, операционной системы. MBR, загрузочная запись. Особенности загрузки. Установка Windows и Linux на одном компьютере. Особенности загрузчика Linux и Windows. Структура каталогов ОС Unix. Основные конфигурационные файлы. Монтирование файловых систем.

### 1.2.4 Системное программирование [40,41]

Апплеты, реализация. Написание потоков, синхронизация. Технология Сервлетов. Java Server Page. Технология написания серверных компонент EJB.

Организация работы с базой данных с помощью языка Java. Основные этапы, реализация. Технология RMI.

### 1.2.5 Разработка корпоративных ИС [20,43]

Архитектура экономических информационных систем. Этапы проектирования корпоративных информационных сетей. Применение CASE технологий при проектировании корпоративных информационных сетей. Основные этапы проведения реинжиниринга на предприятиях. Планирование корпоративных сетей передачи данных. Методы доступа к линии передачи данных в корпоративные сети. Корпоративные стандарты управления качеством. Архитектура корпоративных сетей передачи данных. Клиент-серверные архитектуры построения корпоративных информационных сетей.

### 1.2.6 Организация защиты данных [18,23,24]

Объекты защиты информации. Классификация угроз безопасности: каналы утечки, воздействия. Цели и задачи защиты данных в ИВС. Основные методы защиты данных. Классификация средств защиты данных. Физические средства защиты информации. Отказоустойчивые дисковые массивы. Помехи в электросети и устройства для защиты от них. Криптографические методы и средства защиты

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

данных, основные понятия, классификация. Классификация методов шифрования. Методы замены и перестановки.

Классификация методов шифрования. Методы аналитических преобразований. Основные стандарты на шифрование данных. Шифрование с открытым ключом, алгоритм RSA. Защита от компьютерных вирусов. Классификация вирусов и антивирусных средств. Защита программ от дизассемблеров и отладчиков. Защита программных продуктов от несанкционированного копирования. Разновидности электронных ключей. Основные компоненты банка данных, классификация банков данных и требования к ним. Концепция централизованного управления данными, функции администратора данных. Архитектура систем баз данных, технология «клиент/сервер». Классические модели данных: иерархическая, сетевая и реляционная.

#### 1.2.7 Разработка и организация БД [25,26,27,28]

Основные компоненты банка данных, классификация банков данных и требования к ним. Концепция централизованного управления данными, функции администратора данных. Архитектура систем баз данных, технология «клиент/сервер». Классические модели данных: иерархическая, сетевая и реляционная. Реляционные объекты данных, целостность реляционных данных. Реляционная алгебра. Язык реляционных баз данных SQL, Структура запросов на языке SQL. Основные этапы проектирования баз данных, инфологическое моделирование. Проектирование реляционных баз данных, нормализация отношений. Внутренняя организация реляционных СУБД.

## II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен:

**ЗНАТЬ:**

Базовые понятия, категории, методы, принципы общеобразовательных, естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в объёме бакалавриата;

**УМЕТЬ:**

Использовать базовые знания в фундаментальных и прикладных областях практической деятельности;

**ВЛАДЕТЬ:**

Навыками выполнения теоретических и экспериментальных исследований.

## III. Критерии оценивания работ поступающих

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

Вступительное испытание в магистратуру проходит в виде письменного тестирования. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 15 тестовых вопросов. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый) и 5 вопросов категории В (оцениваются по 10 баллов каждый). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа (90 минут).

#### IV. Примеры тестовых заданий

##### Задания категории А

1. Какая конструкция оператора SELECT проверяет, отвечает ли некое строковое значение заданному шаблону?...
2. Что такое Web-служба?
3. Что такое "онтология"?

##### Задания категории В

1. Для каждого отделения организации перечислите номера и имена работников, отвечающих за какие-либо сдаваемые в аренду объекты, а также укажите номера объектов, за которые они отвечают.

##### Employee

| employee No | fName   | lName    | position  | sex | salary | department No |
|-------------|---------|----------|-----------|-----|--------|---------------|
| 21          | Павел   | Иванов   | менеджер  | м   | 30 000 | B005          |
| 37          | Анна    | Петрова  | ассистент | ж   | 12 000 | B003          |
| 14          | Сергей  | Иванов   | контролер | м   | 18 000 | B003          |
| 9           | Ольга   | Сидорова | ассистент | ж   | 9 000  | B007          |
| 5           | Наталья | Груза    | менеджер  | ж   | 24 000 | B003          |
| 41          | Ольга   | Миронова | ассистент | ж   | 9 000  | B005          |

##### PropertyForRent

| property No | street         | city    | type     | rooms | rent | ownerNo | employeeNo | departmentNo |
|-------------|----------------|---------|----------|-------|------|---------|------------|--------------|
| P14         | ул. Ленинина   | Курск   | дом      | 6     | 650  | C46     | 9          | B007         |
| P94         | ул. Свободы    | Липецк  | квартира | 4     | 400  | C87     | 41         | B005         |
| P4          | ул. Хользунова | Воронеж | квартира | 3     | 350  | C40     | 5          | B003         |
| P36         | ул. Ленина     | Воронеж | квартира | 3     | 375  | C93     | 37         | B003         |
| P21         | ул. Шишкова    | Воронеж | дом      | 5     | 600  | C87     | 37         | B003         |
| P16         | ул. Пушкинская | Воронеж | квартира | 4     | 450  | C93     | 14         | B003         |

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

2. Что такое жизненный цикл ПО ИС, модели жизненного цикла.

3. Основные типы графов. Основные операции над графами.



|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

### **V. Секомендуемая литература**

1. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. М.: Синтег, 1997.
2. Исследование операций. М.: Мир, 1981. Т. 1, 2.
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
4. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.
5. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.
6. Рыков А.С. Методы системного анализа: Оптимизация. М.: Экономика, 1999.
7. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
8. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр. М.: Высш. шк., 1999.
9. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 1998.
10. Организационное управление / Н.И. Архипова, В.В. Кульба, С.А. Косяченко, Ф.Ю. Чанхиева, А.Б. Шелков. М.: «Издательство ПРИОР», 1998.
11. Ириков В.А., Тренев В.Н. Распределенные системы принятия решений. М.: Наука, Физматлит, 1999.
11. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.
12. Большие системы: моделирование организационных механизмов / В.Н. Бурков и др. М.: Наука, 1989.
13. Исследование систем управления / Н.И. Архипова, В.В. Кульба, С.А. Косяченко, Ф.Ю. Чанхиева. М.: Издательство ПРИОР, 2002.
14. Саати Т., Керыс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.
15. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие. М.: Высш.шк., 1986.
16. Карманов В.Г. Математическое программирование. М.: Наука, 1980.
17. Реклейтис Г, Рейвиндран А. Оптимизация в технике: в 2 кн. М.: Мир, 1986.
18. Белкин А.Л., Левин М.Ш. Принятие решений: комбинаторные модели аппроксимации информации. М.: Наука, 1990.
19. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.И. Борисов, А.В. Алексеев и др. М.: Радио и связь, 1998.
20. Советов Б.Я. Информационная технология. М.: Высш. шк., 1994.
21. Свириденко С.С. Современные информационные технологии. М.: Радио и связь, 1998.
22. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. М.: Мир, 1997.

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

23. Иэду К.А. Надежность, контроль и диагностика вычислительных машин и систем: учеб. пособие для вузов. М.: Высш. шк., 1998.
24. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. М.: Мир, 1995.
25. Четвериков В.Н. Базы и банки данных: учебник для вузов. М.: Высш. шк., 1997.
26. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных. 1998.
27. Диго СМ. Проектирование и использование баз данных: учебник. М.: Финансы и статистика, 1995.
28. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных: пер. с англ. К.: Диалектика, 1998.
29. Острейковский В.А. Теория систем: учебник для вузов. М.: Высш. Шк., 1997.
30. Боброва Л.В., Марый В.А. Математическое моделирование. Основные понятия., 1998.
31. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2007.
32. Попов Э.В. Искусственный интеллект. В 3 кн. М.: Радио и связь, 1999.
33. Поляков А.О. Технология интеллектуальных систем. С.-Пб.: Изд-во СПбГУ, 1998.
34. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. М.: Радио и связь, 1997.
35. Осуга С. Обработка знаний. М.: Мир, 1998.
36. Гаврилова Т.Л., Хорошевских В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2001, 382 с.
37. Змитрович А.И. Интеллектуальные информационные системы. – Мн:
38. НТООО «Тетра Системс», 1997. – 368 с.
39. Королев Е.Н. Модели представления данных: учебное пособие/ Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. 124 с.
40. Королев Е.Н. Проектирование и разработка приложений на языке Java: Учеб. пособие. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2008. 137 с.
41. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: Учебник для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовский. – М.: Высш. Шк., 2005. – 463 с.
42. Королев Е.Н. Проектирование информационных систем с помощью языка UML: Учеб. пособие. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2009. 95 с.
43. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация : теория, вычисления, приложения. – М.: Радио и связь, 1992.
44. Подиновский В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М.: Наука, 1982.
45. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. –М.: Радио и связь, 1981.
46. Саати Т., Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: радио и связь, 1993

|  |                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ                                                                                                                                     |
|  | ПРОГРАММА<br>ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ<br>МАГИСТРАТУРЫ Направление: 09.04.02<br>«Информационные системы и технологии» |

47. Лотов В.А., Пospelова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений. М: МАКС Пресс, 2008. 197 с.

48. Перегудов Ф.Н., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М., В.Ш. 1997.

М.Эддоус, Р.Стенсфилд. методы принятия

50. Бесов О.В., Лекции по математическому анализу, 2015

51. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И., Курс математического анализа, 2015

52. Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование , ВШ, 1990-546с.

53. Род Хаггарти , Дискретная математика для программистов, Электронная книга, М.Техносфера , 2012 – 401с.

54. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование: Учеб. Пособие. – М.: Инфра-М., 2016. – 400 с.

55. Сиденко Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. – СПб: Питер, 2009. – 224 с.