

**Механико-математический факультет**

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
для поступающих на направление магистратуры  
01.04.02 **ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих в магистратуру по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Вступительное испытание в магистратуру проводится в форме теста. Тест включает задания с выбором правильного ответа из предложенных вариантов и задания, на которые требуется дать краткий(е) ответ(ы).

Время на решение теста – 180 минут.

Итоговая оценка за вступительное испытание выставляется по 80-балльной шкале.

Тестовые задания составлены в соответствии с разделами данной программы.

**Математический анализ**

1. Теория пределов: предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела. Предел функции в точке; свойства пределов.
2. Производная и дифференциал функции одной переменной. Дифференцирование обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Локальный экстремум функции. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций, признаки постоянства, монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба.
3. Неопределенный интеграл: первообразная функция, неопределенный интеграл и его основные свойства; таблица формул интегрирования; замена переменной, интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций.
4. Формула Ньютона-Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; площадь фигуры, длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения.
5. Числовые ряды: признаки сходимости. Радиус сходимости степенного ряда и способы его нахождения. Ряд Тейлора, Маклорена. Ряд Фурье.
6. Функции многих переменных: дифференциал и частные производные функции многих переменных; производная по направлению; градиент; дифференцирование сложных функций, функций заданных неявно и параметрически. Формула Тейлора для функций нескольких независимых переменных.
7. Кратные интегралы, их основные свойства, замена переменных. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Физический и геометрический смысл кратных, криволинейных интегралов и интегралов по поверхности. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.

**Литература:**

*Зорич В.А.* Математический анализ: в 2-х т. М.: МЦМНО, 2007.

*Ильин В.А., Позняк Э.Г.* Основы математического анализа: в 2-х ч. М.: Физматлит, 2005.

*Кудрявцев Л.Д.* Курс математического анализа: в 3-х т. М.: Дрофа; т.1 2003; т.2. 2004; т.3. 2006.

*Никольский С.М.* Курс математического анализа. 6-е изд., стереотип. М.: Физматлит, 2001.

## Дифференциальные уравнения и уравнения математической физики

1. Дифференциального уравнения первого порядка. Элементарные приемы интегрирования: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро.
2. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -ого порядка. Общее решение линейного однородного уравнения, неоднородного уравнения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
3. Системы линейных дифференциальных уравнений. Существование и единственность решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
4. Уравнения гиперболического типа. Постановка основных краевых задач и описание методов их решения.
5. Уравнения эллиптического типа. Постановка основных краевых задач и описание методов их решения.
6. Уравнения параболического типа. Постановка основных краевых задач и описание методов их решения.
7. Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с  $n$  независимыми переменными. Канонический вид уравнений основных типов. Примеры.
8. Дифференциального уравнения первого порядка. Элементарные приемы интегрирования: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро.
9. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -ого порядка. Общее решение линейного однородного уравнения, неоднородного уравнения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши для уравнений  $n$ -ого порядка.
10. Системы линейных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для системы линейных дифференциальных уравнений.
11. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Приведение к каноническому виду.
12. Волновое уравнение, уравнение теплопроводности, Лапласа и Пуассона. Постановка основных задач, их физическая интерпретация.
13. Задача Коши для уравнения колебаний струны. Смешанная задача для уравнения колебаний струны. Метод Фурье для уравнений колебаний струны. Общая схема метода Фурье.
14. Смешанная задача для уравнения теплопроводности. Принцип максимума. Метод Фурье для уравнения теплопроводности. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Принцип максимума в неограниченной области.
15. Гармонические функции, их свойства. Формулы Грина. Принцип максимума. Задачи Дирихле и Неймана для круга.

### Литература:

- Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. изд. 10-е, стереотип. М: URSS, 2008.
- Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. изд. 7-е. М: URSS, 2009.
- Понтрягин А.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М: Наука, 1965.
- Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений. М: URSS, 2004.
- Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. изд. 2-е. М: URSS, 2008.
- Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. М.: Физматлит, 2004.
- Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. изд. 7-е, стереотип. М.: Изд-во МГУ, 2004.

## **Алгебра и аналитическая геометрия**

1. Матрицы. Операции над матрицами. Определение минора и алгебраического дополнения к элементу матрицы. Определители. Обратная матрица.
2. Системы линейных алгебраических уравнений.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Свойства этих произведений. Формулы вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений в прямоугольной декартовой системе координат. Их приложения к вычислению метрических задачам.
4. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между прямыми.
5. Различные виды уравнений прямой и прямой в пространстве.
6. Кривые второго порядка.

### ***Литература:***

- Курои А.Г.* Курс высшей алгебры. М.: Краснодар: Лань, 2003
- Шевцов Г.С.* Линейная алгебра: Теория и прикладные аспекты. М.: Финансы и статистика, 2003
- Ильин В.А., Поздняк Э.Г.* Аналитическая геометрия. М.: Наука, 2003
- Беклимишев Д.В.* Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Физматлит, 2003.
- Кострикин А.И.* Введение в алгебру. Ч.1,2. Основы алгебры. М.: Физматлит, 2000.
- Фаддеев Д.К., Соминский И.С.* Задачи по высшей алгебре. СПб.: Лань, 2001.
- Александров П.С.* Лекции по аналитической геометрии. М.: Наука, 1968.
- Бахвалов С.В., Бабушкин Л.И., Иваницкая В.П.* Аналитическая геометрия. М.: Просвещение, 1965.
- Моденов П.С.* Аналитическая геометрия. М.: Изд-во МГУ, 1969.

## **Теория вероятностей и математическая статистика**

1. Формула классической вероятности и элементы комбинаторики. Операции над событиями (пересечение, объединение, дополнение). Формулы условной вероятности, полной вероятности и Байеса.
2. Случайные величины и их числовые характеристики: таблица распределения дискретной случайной величины, плотность и функция распределения случайной величины; математическое ожидание (момент 1-го порядка), медиана и дисперсия случайной величины.
3. Основные дискретные распределения и их числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия): биномиальное, пуассоновское и гипергеометрическое. Основные непрерывные распределения и их числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия): равномерное, нормальное и показательное.
4. Свойства математического ожидания, дисперсии и ковариации случайных величин.
5. Сходимость последовательности случайных величин по вероятности и по распределению. Законы больших чисел Бернулли, Чебышева и Хинчина.
6. Выборка; выборочные среднее, дисперсия и медиана.
7. Точечное оценивание параметров по методам моментов и максимального правдоподобия.
8. Понятия доверительного интервала и его надежности (доверительной вероятности), центральной статистики, статистического критерия. Зависимость ширины доверительного интервала от его надежности и объема выборки.
9. Область принятия и критическая область статистического критерия. Ошибки 1-го и 2-го рода, вычисления их вероятностей в случае простых гипотез.
10. Корреляционная и регрессионная зависимость. Выборочный коэффициент корреляции Пирсона. Реализация метода наименьших квадратов (получение системы нормальных уравнений) для нахождения неизвестных параметров линейной модели наблюдений с аддитивной случайной ошибкой.

### **Литература:**

*Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.* Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов. 2-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2000.

*Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.* Задачи и упражнения по ТВ: учеб. пособие для втузов. 5-е изд., испр. М.: Академия, 2003.

*Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.* Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2000.

*Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В.* Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: Физматлит, 2005.

### **Численные методы и методы оптимизации**

1. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнения.
2. Одношаговые и многошаговые методы решения задачи Коши для ОДУ.
3. Основные понятия теории разностных схем для линейных уравнений в частных производных: аппроксимация, устойчивость, сходимость. Связь между этими понятиями.
4. Интерполяция. Формулы Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности. Оценка погрешности.
5. Численное интегрирование. Формулы Ньютона-Котеса. Формулы Гаусса.
6. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных линейных дифференциальных уравнений.
7. Теорема Куна-Таккера в выпуклом программировании.
8. Постановка задачи вариационного исчисления, необходимые условия экстремума.

### **Литература:**

*Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.* Численные методы М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000.

*Пирумов У.Г.* Численные методы М.: Дрофа, 2004.

*Гусман С.Я., Девингталь Ю.В., Пестренина И.В., Тарунин Е.Л.* Численные методы. Корни и экстремумы функций / Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1996

*Девингталь Ю.В., Тарунин Е.Л.* Численные методы решения интегральных уравнений и некорректных задач: Учебное пособи / Пермь: Перм. ун-т, 2004

*Мызникова Б.И.* Численные методы. Проблема собственных значений: Курс лекций / Перм. ун-т. Пермь, 1995.

*Русаков С.В., Терпугов В.Н.* Численные методы. Приближение функций, численное дифференцирование и интегрирование: Учебное пособие / Перм. ун-т. Пермь, 2005.

*Тарунин Е.Л.* Конечно-разностные методы решения уравнений в частных производных / Пермь: Перм. ун-т, 2004 82 с.

*Шварц К.Г.* Численные методы. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений: Курс лекций / Перм. ун-т. Пермь, 1998.

*Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М.* Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи. М.: Изд-во МГУ, 2007.

*Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В.* Курс методов оптимизации. М.: Изд-во МГУ, 2007.

### **Алгоритмизация и программирование**

1. Кодирование информации. Неравномерное кодирование. Возможность однозначного декодирования. Префиксные коды. Условие Фано. Код, обеспечивающий по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов.
2. Представление числовой информации в памяти компьютера: целые без знака, целые со знаком, вещественные числа. Особенность целочисленной арифметики.
3. Введение в теорию алгоритмы. Формализация понятия алгоритма (машина Тьюринга, нормальные алгорифмы Маркова, вычислимые функции). Сложность выполнения алгоритма (время выполнения и используемая память).

4. Алгоритмы обработки конечного набора чисел. Нахождение наибольшего общего делителя двух натуральных чисел (алгоритм Евклида). Алгоритмы обработки записи натурального числа в позиционной системе с основанием меньшим или равным 10. Алгоритмы решения переборных задач (проверка числа на простоту, нахождение минимального, максимального значений и т.д.) с использованием цикла. Рекуррентные соотношения и алгоритм вычисления суммы бесконечной числовой последовательности.
5. Алгоритмы преобразования массивов (вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке и т.п.). Сортировка. Слияние двух упорядоченных массивов в один без использования сортировки.
6. Язык программирования высокого уровня. Описание переменных. Конструкции описания линейного алгоритма, ветвления, цикла. Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Передача параметров. Рекурсия. Виды рекурсии. Рекурсивно определенные типы данных (линейные списки, бинарные деревья). Операции над линейными списками. Операции над бинарными деревьями.
7. Понятие сложности алгоритма, методы оценки сложности линейных, ветвящихся и циклических алгоритмов. Составление и решение уравнений для функции сложности.
8. Сортировка и поиск. Внешняя сортировка: особенности и методы. Поиск и хэширование. Бинарный поиск. Хэширование и методы разрешения коллизий.

### ***Литература:***

- Королев Л.Н., Миков А.И.* Информатика. Введение в компьютерные науки: Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 2003.
- Андреева Т.А.* Программирование на языке Pascal: Учебное пособие. М.: 2006.
- Борисенко В.В.* Основы программирования: Учебное пособие. М.: Интернет-университет информационных технологий; МГУ им. М. В. Ломоносова, 2005.
- Острейковский В.А.* Информатика: Учебник для вузов М.: 2001.
- Кнут Д.Э.* Искусство программирования. (Классический труд. Исправленное и дополненное издание). В 3 х томах. М.: 2004.
- Анисимов А.Е., Пупышев В.В.* Сборник заданий по основам программирования: Учеб. пособие. М.: 2006.
- Пентус А.Е., Пентус М.Р.* Математическая теория формальных языков: Учеб. пособие / М.: 2006.
- Васильев П.П.* Турбо Паскаль в примерах и задачах: Освой самостоятельно: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2002.

### **Языки программирования и методы трансляции**

1. Пролог и логика предикатов. Программирование повторяющихся операций на Прологе.
2. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Примеры.
3. Структура компилятора. Назначение основных блоков компилятора.
4. Семантический анализатор. Организация таблицы идентификаторов и таблицы типов.

### ***Литература:***

- Буч Г.* Объектно-ориентированное проектирование. Киев; М.: И.В.К., 2005.
- Коплиен Дж.* Программирование на C++. Классика CS. М.: СПб.: Пи-тер, 2006.
- Торстейсон П., Оберг Р.* Архитектура .Net и программирование на C++. М.; СПб.: Питер, 2006.
- Братко И.* Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Пролог. М.: Вильямс, 2004.
- Ахо А., Сети Р., Ульман Дж.* Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты. М.: Вильямс, 2003.
- Залогова Л.А.* Разработка Паскаль-компилятора. М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007.

## Дискретная математика

1. Графы. Основные понятия теории графов: смежность, инцидентность, степень вершины, расстояние, цепь/цикл. Способы задания графов: матрицы смежности и инцидентностей. Основные типы графов. Деревья.
2. Экстремальные задачи теории графов: задачи о минимальном остовном дереве, о кратчайшем пути, о коммивояжере, алгоритмы для их решения.
3. Планарные графы. Критерий планарности. Формула Эйлера для планарных графов. Хроматический многочлен и хроматическое число графа.
4. Булевы функции. Элементарные булевы функции. Разложение функции по переменным: совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма, полином Жегалкина. Минимальные ДНФ и КНФ.
5. Замкнутые классы булевых функций: сохраняющие 0, сохраняющие 1, самодвойственные, монотонные, линейные. Полные системы булевых функций. Теорема о функциональной полноте. Базис.
6. Алфавитное кодирование. Необходимое и достаточные условия однозначности декодирования. Избыточность схемы кодирования. Кодирование с минимальной избыточностью, коды Хаффмана. Самокорректирующиеся коды, коды Хэмминга.
7. Комбинаторные операции: перестановки, сочетания, размещения. Комбинаторные принципы сложения, умножения, дополнения, включения-исключения. Бином Ньютона. Полиномиальная формула.
8. Конечные автоматы. Типы автоматов: распознаватели и преобразователи. Регулярные языки. Задачи анализа и синтеза автоматов. Логические автоматы. Введение обратной связи по паре переменных в логических автоматах.

### Литература:

- Морозенко В.В.* Дискретная математика: Учеб. пособие. Пермь: Изд-во ПГУ, 2006.
- Новиков Ф.А.* Дискретная математика для программистов. СПб.: Питер, 2002.
- Акимов О.Е.* Дискретная математика: логика, группы, графы. 2-е изд., доп. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
- Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В.* Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.
- Галкина В.А.* Дискретная математика: комбинаторная оптимизация на графах. М.: Гелиос АРВ, 2003.
- Пентус А.Е., Пентус М.Р.* Математическая теория формальных языков: Учеб. пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет информационных технологий, 2006.
- Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В.* Элементы дискретной математики: Учебник. М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002.
- Шапорев С.Д.* Дискретная математика: Курс лекций и практических занятий : учеб. пособие для вузов. СПб.: ВУН-Санкт-Петербург, 2006.
- Яблонский С.В.* Введение в дискретную математику. Изд. 3-е. М.: Высш. шк., 2001.

### Системное и прикладное программное обеспечение

1. Определение и структура программного обеспечения. Операционные системы как ядро системного программного обеспечения: определение и функции операционных систем, классификация операционных систем. Примеры.
2. Управление процессами и ресурсами. Понятие процесса и ресурса. Классификация процессов, примеры. Мультипрограммирование и мультизадачность. Классификация ресурсов, примеры. Состояния процессов и управление ресурсами. Проблема взаимного исключения, методы решения. Проблема тупика, подходы к решению. Планирование и диспетчеризация процессов. Примеры.

3. Управление данными и организация ввода/вывода. Понятие файла и файловой системы. Логическая и физическая организация файлов. Многоуровневая архитектура файловой системы. Примеры файловых систем. Управление внешними устройствами, понятие драйвера. Примеры.
4. Система прерываний как центральный механизм ОС. Определение и классификация прерываний. Общая схема обработки прерываний. Структурная обработка исключений в MS Windows, обработка завершения и обработка исключений. Примеры.

### **Литература:**

- Гордеев А.В.* Операционные системы: учебник для студентов вузов / 2007. 416 с.
- Гуров В.В., Чуканов В.О.* Основы теории и организации ЭВМ: учеб. пособие. М.: 2006.
- Лядова Л.Н.* Основы операционной системы MS DOS. Пермь: Перм. ун-т. 1998.
- Лядова Л.Н.* Особенности защищенного режима процессоров Intel. Пермь: Перм. ун-т.
- Лядова Л.Н.* Персональный компьютер: от начинающего пользователя до профессионала. Пермь: Перм. ун-т. 1998.
- Дейтел Х.М.* Операционные системы. Основы и принципы. Т. 1 / 2006. 1024 с.
- Леонтьев Б.К.* Форматы файлов Microsoft Windows XP: справочник 2005 / 2005. 352 с.
- Лядова Л.Н., Мызникова Б.И., Фролова Н.В.* Основы информатики и информационных технологий. Пермь: Перм. ун-т, 2004.
- Олифер В.Г., Олифер Н.А.* Сетевые операционные системы. СПб.: Питер, 2001.
- Дейтел Г.* Введение в операционные системы: В 2 х томах. Пер. с англ. М.: Мир, 1987.
- Шоу А.* Логическое проектирование операционных систем. Пер. с англ. М.: Мир.
- Бек Л.* Введение в системное программирование М.: Мир, 1988.
- Кейлингер П.* Элементы операционных систем. М.: Мир, 1985.
- Сломон Д., Руссинович М.* Внутреннее устройство Microsoft Windows 2000. СПб.: Издательско-торговый дом «Русская редакция». 2001.
- Харт Дж. М.* Системное программирование в среде Win32. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
- Рихтер Дж.* Windows для профессионалов: создание эффективных Win32-приложений с учетом специфики 64 разрядной версии Windows. СПб.: Питер; М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция». 2001.
- Вендеров А.М.* Проектирование программного обеспечения. М.: «Финансы и статистика». 2000.

### **Базы данных и экспертные системы**

1. БД и СУБД. Основные функции СУБД. Многоуровневая архитектура современных СУБД.
2. Понятие модели данных (МД). Основные компоненты МД. Традиционные МД. Отличительные особенности семантических МД.
3. Архитектура экспертных систем (ЭС). Отличие ЭС от традиционных программ. Технология разработки и методология реализации ЭС. Оболочки ЭС.
4. Основные способы представления знаний в ЭС: продукции, фреймы, логические средства, семантические сети. Представление нечетких знаний. Стратегии логического вывода.

### **Литература:**

- Гаврилова Т.А.* Базы знаний интеллектуальных систем: Учеб. пособие для вузов/ Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский, 2001. 384 с.
- Базы данных и экспертные системы. Часть I: Методические указания по выполнению контрольных работ / Перм. ун-т; сост. С.И. Чуприна. Пермь, 2003. 28с.*
- Зеленков Ю.А.* Введение в базы данных. Электронный учебник. Центр Интернет ЯрГУ (yz@yars.free.net), 1997 (<http://www.mstu.edu.ru/education/materials/zelenkov>)
- Кузнецов С.Д.* Стандарты языка реляционных баз данных SQL: краткий обзор, журнал СУБД N 2, 1996 (<http://www.osp.ru/dbms/1996/02/source>)
- Грабер М.* Введение в SQL. М.: Лори, 1996.

- Гайдамакин Н.А.* Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: Учебное пособие. М.: Гелиос АРВ, 2002.
- Коннолли Т., Бегг К., Страчан А.* Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: Учебное пособие. К.; М.; СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2000.
- Хомоненко А.Д., Цыганов В.М., Мальцев М.Г.* Базы данных: Учебник для высших учебных заведений/ Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. СПб: Корона принт, 2004.
- Джексон П.* Введение в экспертные системы: Уч. пос. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 624 с.
- Люгер Дж.* Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
- Гаскаров Д.В.* Интеллектуальные информационные системы. Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 2003.
- Романов В.П.* Интеллектуальные информационные системы в экономике.: Уч. пос./ Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. М.: Изд-во «Экзамен», 2003. 496 с.
- Дюк В., Самойленко А.* Data Mining: Учебный курс (+CD). СПб.: Питер, 2001.
- Представление и использование знаний.* Пер. с япон./Х.Уэно, М.Исидзука. М.: Мир, 1989.
- Чень Ч., Ли Р.* Математическая логика и автоматическое доказательство теорем: Пер. с англ. М.: Наука, 1983.
- Минский М.* Фреймы для представления знаний. М.: Энергия, 1979.
- Девятков В.В.* Системы искусственного интеллекта: Учеб.пособие для вузов/ В.В.Девятков, 2001. 352 с.

## **Компьютерная графика**

1. Способы хранения графической информации, наиболее распространённые форматы файлов для хранения растровых, векторных изображений, трёхмерных моделей и сцен.
2. Принципы построения изображений и создания анимации в программах трёхмерного моделирования

### **Литература:**

- Залогова Л.А.* Мультимедиа и виртуальная реальность: учеб.-метод. пособие. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2007.
- Залогова Л.А.* Средства мультимедиа в формировании информационно-коммуникационной компетентности выпускников университета: учеб.-метод. пособие. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2007.
- Миронов Д.* CorelDRAW 11: Учеб. курс/гл. ред. Е. Строганова. СПб.: Питер, 2003.
- Гурский Ю.А., Гурская И.В., Жвалевский А.В.* Эффективная работа: трюки и эффекты в CorelDRAW 11. СПб.: Питер, 2004.
- Музыченко В.Л., Андреев О.Ю.* Самоучитель компьютерной графики: [Adobe Photoshop. CorelDRAW. Painter. Adobe Illustrator. Corel PHOTO-PAINT]: Учеб. пособие. М.: ТЕХНОЛОДЖИ-3000, 2003.
- Гурский Ю.А., Корабельникова Г.Б., Жвалевский А.В.* Adobe Photoshop CS в теории и на практике. М.: Новое знание, 2004.

*Программа разработана сотрудниками кафедры прикладной математики и информатики и кафедры математического обеспечения вычислительных систем при участии сотрудников кафедр фундаментальной математики и высшей математики ПГНИУ.*

*Программа одобрена Ученым советом механико-математического факультета ПГНИУ.*