

Теоретические вопросы по блоку программистских дисциплин

1. Основные свойства и конструкции языка программирования Ruby. Базовые встроенные классы и методы. Библиотека `Test::Unit` и тестирование программ.
2. Понятия объекта, класса, метода. Наследование и полиморфизм. Использование объектно-ориентированного подхода при проектировании и разработке программ на языке Ruby.
3. Использование предикатов для проектирования и документирования программ. Итерация и рекурсия. Проектирование цикла при помощи инварианта. Схема вычисления инвариантной функции.
4. Индуктивные функции на пространстве последовательностей. Построение индуктивных расширений. Понятие о минимальном индуктивном расширении.
5. Простейшие структуры данных: вектор, стек, очередь, дек, множество, одно- и двусвязные списки. Непрерывные и ссылочные реализации этих структур данных.
6. Внутренние и внешние сортировки. Основные характеристики алгоритмов сортировки. Оценки сложности сортировок выбором, вставками, обменом и слиянием.
7. Усовершенствованные алгоритмы сортировки: пирамидальная и быстрая сортировки. Теорема о рекуррентных оценках и получение с её помощью оценок сложности алгоритмов сортировок.
8. Теорема о нижней оценке эффективности алгоритмов сортировок, основанных на сравнении элементов. Примеры альтернативных более быстрых сортировок.
9. Архитектура ЭВМ: многоуровневое представление. Понятия интерпретации и трансляции (компиляции). Процессор: назначение, основные узлы и их взаимодействие. Оперативная память: организация, порядок следования байтов, адресация, контроль ошибок, алгоритм Ричарда Хэмминга.
10. Компьютерные сети: коммутация пакетов, классификации (по топологии, по способам администрирования, по архитектуре и т. д.). Модели сетевых коммуникаций OSI и TCP/IP. IP-адресация. MAC-адрес. Мост. Режимы передачи. Понятие маршрутизации (статическая, динамическая).
11. Язык ассемблер для архитектуры i386. Кэш-память. Шины: понятие, синхронный и асинхронный принцип работы, арбитраж.
12. Диспетчер. Привилегированные команды. Виртуальная система команд. Защита памяти. Стратегии управления физической памятью. Виртуальная память. Управление виртуальной памятью. Прерывания.
13. Свойство локальности программ. Основные концепции планирования загрузки процессора. Процессы. Состояния процессов. Стратегии диспетчеризации. Многоуровневые очереди с обратной связью.
14. Взаимодействие параллельных процессов. Взаимное исключение. Синхронизация. Буфер сообщений. Критический участок. Семафор. Порт. Очереди событий. Проблема тупиков.
15. Компараторы. Сети компараторов. Правило нуля и единицы. Полуочиститель. Битонический сортировщик. Объединяющая сеть.
16. Дискретное преобразование Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Использование быстрого преобразования Фурье при реализации операций над многочленами.

17. Двоичные деревья поиска. Печать всех ключей. Поиск в двоичном дереве. Нахождение наибольшего и наименьшего элементов. Нахождение следующего элемента. Добавление и удаление элемента.
18. Определение графа и способы представления графов. Поиск в ширину. Поиск в глубину.
19. Алгоритмы Крускала, Примы и Дейкстры.
20. Реляционная модель данных. Операции реляционной алгебры над отношениями. Теорема Хита. Теория нормальных форм: 1НФ, 2НФ, 3НФ, нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК), 4НФ, 5НФ. Теорема Фейгина.
21. Основы языка SQL. Транзакции и контрольные точки. Индексные структуры: простые индексы, вторичные индексы, В-деревья, хэш-таблицы, индексы с несколькими ключами.
22. Понятие о векторной и растровой графике. Основные алгоритмы двумерной растровой графики. Построение отрезков, кругов и эллипсов. Заполнение прямоугольников, многоугольников и эллиптических секторов. Отсечение в растровой графике. Отсечение линий, кругов, эллипсов и многоугольников.
23. Геометрические преобразования. Двумерные преобразования. Однородные координаты. Композиция преобразований. Трёхмерные преобразования. Построение трёхмерных изображений. Проецирование. Основные виды проекций и методы их реализации в машинной графике.
24. Интерполяция и аппроксимация кривых и поверхностей. Аппроксимация сплайнами.
25. Основные принципы реализации систем защиты информации. Классификация и общая характеристика основных методов и средств защиты информации в компьютерных системах. Контроль сбоев и отказов в работе оборудования. Защита информации от утечки по техническим каналам и от несанкционированного вмешательства.
26. Симметричные и ассиметричные криптосистемы. Сравнение. Виды криптографических протоколов. Однонаправленная функция. Обеспечение целостности сообщений. Хэш-функция. Цифровая подпись.
27. Проектирование архитектуры ПО. Архитектуры распределенных систем: клиент/-сервер, многопроцессорная, распределённых объектов. Объектно-ориентированное проектирование. Шаблоны проектирования. Проектирование интерфейса пользователя.
28. Язык моделирования UML как средство проектирования программного продукта. Диаграмма классов. Диаграмма вариантов использования.
29. Технологии разработки веб-приложений. Способы создания web-страниц с динамическим содержимым. Технология Ruby on Rails. Язык сценариев Javascript. Библиотека jQuery. Системы контроля версий. Языки разметки XML, JSON, YAML.
30. Способы обмена информацией между устройствами вычислительной системы. Синхронный и асинхронный обмен данными. Обмен данными в режиме прямого доступа. Стандартные периферийные интерфейсы.
31. Различные архитектуры параллельных компьютеров. Конвейерная обработка данных. Векторная обработка данных. Кластеры. Распараллеливание при помощи видеокарт.
32. Средства неавтоматического распараллеливания при помощи OpenMP. Основные принципы распараллеливания Т-системы.

Теоретические вопросы по блоку математических дисциплин

1. Понятие множества. Основные операции над множествами, их свойства. Понятие отображения. Основные свойства отображений. Биекция. Мощность множества. Равномощные множества.
2. Абсолютная и относительная погрешности числа. Количество верных знаков. Погрешность суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Представление действительных чисел на компьютере и особенности работы с ними.
3. Матрицы и операции над ними. Определитель матрицы и его свойства. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица и её нахождение.
4. Системы линейных уравнений. Основная и расширенная матрицы системы. Условие совместности, теорема Кронекера-Капелли. Решение системы методами Крамера и Гаусса.
5. Векторы и операции над ними. Координаты и направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
6. Прямая на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений прямой и плоскости. Направляющий вектор и вектор нормали. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.
7. Канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка, их классификация.
8. Числовые ряды. Признаки их сходимости. Теорема Лейбница.
9. Предел последовательности и функции. Основные свойства предела. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
10. Производная функции. Её геометрический и физический смысл. Дифференцируемость и дифференциал функции в точке. Свойства производной.
11. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.
12. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций.
13. Первообразная и неопределённый интеграл. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Определённый интеграл (Римана). Основные свойства и формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.
14. Понятие о несобственных интегралах. Признаки сходимости несобственных интегралов. Интегральный признак сходимости числового ряда.
15. Дифференциальные уравнения первого порядка.
16. Понятие булевой функции, таблица и формулы. Элементарные булевы функции. Принцип двойственности. Теорема о разложении по переменным, СДНФ, СКНФ.
17. Графическое отделение корней уравнения $f(x) = 0$. Метод нахождения корней: деление пополам, простой итерации, секущих, Ньютона.
18. Задача интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
19. Методы численного дифференцирования и интегрирования. Погрешность формул численного дифференцирования. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.
20. Классическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и Байеса.

21. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
22. Основы линейного программирования. Базисное решение. Симплекс-метод.
23. Динамическое программирование. Численные методы для решения оптимизационных задач.
24. Элементы теории игр. Основные понятия и определения. Матричные игры и методы их решения.

Задачи по блоку программистских дисциплин

1. Напишите программу (двоичный или бинарный поиск), определяющую для упорядоченного по неубыванию массива $b[0..n-1]$ и числа x индекс i какого-либо вхождения этого числа в массив или позицию, в которую это число может быть вставлено без нарушения упорядоченности, если известно, что $b[0] \leq x < b[n-1]$. Временная сложность программы не должна превосходить $\Theta(\log n)$, а формальная запись постусловия имеет следующий вид: $R = (0 \leq i < n-1) \wedge (b[i] \leq x < b[i+1])$. *Инвариант требуется построить с помощью метода замены константы переменной.* Выясните, что и как изменится в решении задачи, если заменить пред- и постусловия на следующие: $Q = b[0] < x \leq b[n-1]$, $R = (0 < i \leq n-1) \wedge (b[i-1] < x \leq b[i])$.
2. Применив схему вычисления инвариантной функции, напишите программу, находящую наибольший общий делитель $\gcd(x, y)$ двух целых неотрицательных чисел x и y , не равных одновременно нулю. Требуется предъявить два различных варианта программы, использующие инвариантность наибольшего общего делителя относительно преобразований, заключающихся в замене одного из аргументов на их разность и частное. Сравните эффективность построенных программ.
3. Напишите, используя методы теории индуктивных функций, программу, определяющую значение в целой точке t многочлена, заданного последовательностью его коэффициентов в порядке убывания степеней. Решите аналогичную задачу для случая задания коэффициентов в порядке возрастания степеней и задачу нахождения в целой точке t производной многочлена, заданного последовательностью его коэффициентов в порядке убывания степеней.
4. Напишите, используя методы теории индуктивных функций, программу, определяющую число локальных максимумов в последовательности целых чисел. Элемент называется локальным максимумом, если у него нет соседа большего, чем он сам. Например, в любой одноэлементной последовательности всегда ровно один локальный максимум.
5. Напишите программу (быстрое возведение в степень), возводящую целое число a в целую неотрицательную степень b , временная сложность которой не должна превосходить $\Theta(\log_2 b)$. Для построения решения рассмотрите эту функцию f , как функцию на пространстве последовательностей над алфавитом $\{0, 1\}$.
6. Напишите программу, вводящую со стандартного ввода натуральное число n и печатающую количество счастливых билетов с $2n$ -значными номерами. Билет считается счастливым, если сумма первых n цифр его номера равна сумме n последних. Для $n = 6$ время нахождения ответа 39581170420 не должно существенно превосходить 30 секунд.

7. Опишите идею непрерывной реализации стека на базе вектора и приведите код этой реализации в виде класса `Stack` на языке Ruby. Оцените временную сложность построенной реализации.
8. Напишите программу, реализующую один из трёх простейших алгоритмов сортировок (обменом, выбором, вставками) массива целых чисел, и подсчитайте минимальные и максимальные количества выполняемых в процессе выполнения этого алгоритма сравнений и перемещений элементов исходного массива.
9. Пользуясь теоремой о рекуррентных оценках, найдите асимптотику функций $T(n)$, для которых $T(n) = 2T(n/2) + n^3$, $T(n) = 16T(n/4) + n^2$, $T(n) = 7T(n/2) + n^2$.
10. С помощью теоремы о рекуррентных оценках оцените максимальную сложность следующих алгоритмов: двоичный поиск элемента в упорядоченном массиве, сортировка слиянием, быстрая сортировка.
11. Опишите идею пирамидальной сортировки и дайте оценку максимальной сложности этого алгоритма, оценив предварительно сложности всех её этапов.
12. Напишите на языке ассемблер для архитектуры i386 реализацию функции `int strcmp(const char *s1, const char *s2)` из стандартной библиотеки языка Си, сравнивающей две заданные строки текста.
13. Напишите на языке ассемблер для архитектуры i386 реализацию функции `int strncmp(const char *s1, const char *s2, size_t n)` из стандартной библиотеки языка Си, сравнивающей не более n символов двух заданных строк текста.
14. Напишите на языке ассемблер для архитектуры i386 реализацию функции `char *strcpy(char *dst, const char *src)` из стандартной библиотеки языка Си, копирующую строку из участка памяти `src` в участок памяти `dst`.
15. Напишите на языке ассемблер для архитектуры i386 реализацию функции `char *strcat(char *dst, const char *src)` из стандартной библиотеки языка Си, копирующую не более n символов строки из участка памяти `src` в участок памяти `dst`.
16. Даны следующие таблицы:



Напишите SQL-запросы, решающие задачи нахождения:

- 1) групп с максимальным числом пар в неделю;
- 2) нагрузки кафедр в виде таблицы, содержащей номер кафедры и суммарную недельную нагрузку всех преподавателей кафедры;
- 3) перечня аудиторий, занятость которых хотя бы в один из рабочих (кроме воскресенья) дней недели составляет менее двух пар;
- 4) списка преподавателей, которые ведут занятия только по физике или только по математике;
- 5) полного расписания заданной группы с указанием номеров пар, названий предметов, аудиторий и преподавателей в указанный день недели, отсортированного по номерам пар.

17. Имеется отношение со следующими атрибутами: **фамилия преподавателя, кафедра, предмет, название учебника, группа**. Преподаватели могут работать на нескольких кафедрах и вести различные предметы, при этом разные преподаватели могут вести предметы с одинаковым названием только у различных групп. Для каждого предмета всегда используется один и тот же набор учебников.

Выясните, находится ли заданное отношение в нормальных формах 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ, и, если оно не находится в НФБК, то приведите его к этому виду. Докажите все сформулированные утверждения.

18. Имеется отношение со следующими атрибутами: **номер подразделения, название подразделения, ФИО, дата рождения, ИНН**. Сотрудник может работать в нескольких подразделениях одновременно, причём пара ФИО и дата рождения однозначно определяют человека.

Выясните, находится ли заданное отношение в нормальных формах 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ, и, если оно не находится в НФБК, то приведите его к этому виду. Докажите все сформулированные утверждения.

19. Пусть задана пара таблиц А и В, содержащих поля **id** и **a_id** соответственно. Реализуйте при помощи триггеров (не используя REFERENCES) следующий внешний ключ в таблице В:

FOREIGN KEY a_id REFERENCES a(id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE RESTRICT.

20. С помощью графической системы нотации UML спроектируйте классы объектов с определёнными атрибутами и операциями для каталога библиотеки.
21. С помощью графической системы нотации UML спроектируйте классы объектов с определёнными атрибутами и операциями для банкомата.
22. Имеется итеративный блочный шифр с ключом длины 56 и с количеством итераций 10. Первые 5 цикловых ключей зависят от 10 бит ключа, остальные 5 цикловых ключей зависят от других 10 бит ключа. Во сколько раз атака методом «встреча посередине» будет эффективнее атаки методом полного перебора?
23. Используя алгоритм Ричарда Хэмминга для обнаружения и исправления одиночной ошибки постройте на основе заданной цепочки из 16 бит: 1011101110111110 кодированную цепочку, содержащую контрольные биты.

Задачи по блоку математических дисциплин

1. Докажите, что множество рациональных чисел счётно.
2. Докажите, что множества $(0, 1)$ и \mathbb{R} равномощны.
3. Найдите матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.
4. Найдите ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$.
5. Запишите расширенную матрицу заданной системы уравнений и решите эту систему.

$$\begin{cases} y + 3z = -1, \\ 2x + 3y + 5z = 3, \\ 3x + 5y + 7z = 6. \end{cases}$$

6. Найдите площадь треугольника с вершинами $A(1, 1, 1)$, $B(3, 4, 2)$, $C(0, 2, 3)$.
7. Даны точки $A(0, 0, 0)$, $B(1, -1, 1)$, $C(7, 3, -5)$ и $D(-2, 2, -2)$. Найдите объём тетраэдра с вершинами в этих точках.
8. Запишите уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $A(-3, 4)$, которая параллельна прямой
 - 1) $x - 2y + 5 = 0$;
 - 2) $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3}$;
 - 3) $x = 3 + t, y = 4 - 7t$.
9. На прямой $5x - y - 4 = 0$ найдите точку, равноудалённую от точек $A(1, 0)$ и $B(-2, 1)$.
10. Запишите уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1, -1, 2)$ и параллельной плоскости
 - 1) $x - 3y + 2z + 1 = 0$;
 - 2) $x = 5$;
 - 3) $x = 4 - u + v, y = 2 + u + 2v, z = -1 + 7u + 3v$.
11. Запишите уравнение прямой, проходящей через точку $A(1, 3, 1)$ и параллельной прямой
 - 1) $x + y - z + 2 = 0, 2x + 3y + z = 0$;
 - 2) $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{4} = \frac{z+2}{21}$;
 - 3) $x = 2, y = 3$.
12. Найдите следующие пределы
 - 1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 - 3x + 2}$;
 - 2) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 2x} - x)$;
 - 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \pi x}{x}$.
13. Расположите следующие функции в порядке возрастания скорости их роста, указав среди них равные и Θ -эквивалентные: $4^{\log n}$, n , $n \log n$, $(\log n)^{\log n}$, $2^{\log n}$, n^2 , $\log(n!)$, $n^{\log \log n}$.
14. Исследуйте сходимость следующих рядов:
 - 1) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n^2+1}}{\sqrt[3]{n^9+3}}$;
 - 2) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln n}$;
 - 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{1}{n} - \sin \frac{1}{n})$.
15. Исследуйте с помощью производной функцию $y = (x - 1)^3(x + 1)^2$ и постройте эскиз её графика.
16. Найдите производные следующих функций:
 - 1) $y = \frac{1}{\sqrt[3]{(3x+4)^2}}$;
 - 2) $y = e^x(\cos x + \sin x)$;
 - 3) $y = x \cdot 2^{1-x^2}$.
17. Найдите угол между кривыми $y = x^2/2$ и $y = \frac{1}{1+x^2}$.
18. Найдите два первых ненулевых слагаемых разложения в ряд Маклорена функции $f(x) = \sin \sin x$.
19. Найдите следующие интегралы
 - 1) $\int (2 - 3\sqrt{x})^2 dx$;
 - 2) $\int \frac{x^2}{1-x^2} dx$;
 - 3) $\int \operatorname{tg}^2 x dx$.
20. Найдите $(-1 + i\sqrt{3})^4$ и \sqrt{i} .
21. Из колоды в 36 листов извлекают 5 карт. Найдите вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз.
22. Решите уравнение $xy' - y = 1$.

Список литературы и интернет-ресурсов

- [1] http://edu.msiu.ru/2011-autumn/algebra_and_geometry/data/1 — Материалы к занятиям по дисциплине «Алгебра и геометрия», осенний семестр 2011–2012 учебного года.
- [2] http://edu.msiu.ru/2011-autumn/math_analysis/data/1 — Материалы к занятиям по дисциплине «Математический анализ», осенний семестр 2011–2012 учебного года.
- [3] http://edu.msiu.ru/2012-spring/math_analysis236/data/1 — Материалы к занятиям по дисциплине «Математический анализ», весенний семестр 2011–2012 учебного года.
- [4] В.Г. Зубков, В.А. Ляховский, А.И. Мартыненко, В.Б. Миносцев. По редакцией В.Б. Миносцева. *Курс высшей математики. Часть 1.* — М.: МГИУ, 2006.
- [5] <http://edu.msiu.ru/files/40-book-1.pdf> — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [6] В.Г. Зубков, В.А. Ляховский, А.И. Мартыненко, В.Б. Миносцев. По редакцией В.Б. Миносцева. *Курс высшей математики. Часть 2.* — М.: МГИУ, 2007.
- [7] http://edu.msiu.ru/files/11920-Wysh_mat2.pdf — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [8] Н.А. Берков, А.И. Мартыненко, В.Б. Миносцев, Е.А. Пушкарь, О.Е. Шишанин. По редакцией В.Б. Миносцева. *Курс высшей математики. Часть 3.* — М.: МГИУ, 2007.
- [9] http://edu.msiu.ru/files/11921-Wysh_mat3.pdf — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [10] И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. *Задачи и упражнения по математическому анализу.* — М.: МГУ, 1988.
- [11] А.Б. Соболев, А.Ф. Рыбалко. *Математика. Часть 1* — Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2004.
- [12] А.Б. Соболев, А.Ф. Рыбалко. *Математика. Часть 2* — Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005.
- [13] Е.А. Роганов, Н.Б. Тихомиров, А.М. Шелехов. *Математика и информатика для юристов.* — М.: МГИУ, 2005.
- [14] <http://edu.msiu.ru/files/4-MathCs.pdf> — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [15] С.В. Яблонский. *Введение в дискретную математику.* — М.: Высш. шк., 2008.
- [16] Г.Н. Андреев. *Вычислительная математика.* — М.: МГИУ, 2007.
- [17] Д.Г. Супрун. *Методы оптимизации. Задачи линейного программирования.* — М.: МГИУ, 2008.
- [18] Д.Г. Супрун. *Методы оптимизации. Экстремальные нелинейные задачи.* — М.: МГИУ, 2011.
- [19] http://edu.msiu.ru/2011-autumn/intro_to_comp_math/data/1 — Материалы к занятиям по дисциплине «Введение в компьютерную математику», осенний семестр 2011–2012 учебного года.
- [20] <http://edu.msiu.ru/2011-autumn/it136/data/1> — Материалы к занятиям по дисциплине «Информатика», осенний семестр 2011–2012 учебного года.

- [21] <http://edu.msiu.ru/2012-spring/cs236/data/1> — Материалы к занятиям по дисциплине «Методы хранения и обработки информации», весенний семестр 2011–2012 учебного года.
- [22] <http://edu.msiu.ru/2011-autumn/programming1361/data/1>,
<http://edu.msiu.ru/2011-autumn/programming1362/data/1> — Материалы к занятиям по дисциплине «Программирование», осенний семестр 2011–2012 учебного года.
- [23] <http://edu.msiu.ru/2012-spring/programming2361/data/1>,
<http://edu.msiu.ru/2012-spring/programming2362/data/1> — Материалы к занятиям по дисциплине «Программирование», весенний семестр 2011–2012 учебного года.
- [24] Е.А. Роганов. *Основы информатики и программирования*. — М.: МГИУ, 2002.
- [25] <http://edu.msiu.ru/files/13-main.pdf> — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [26] Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. *Алгоритмы: построение и анализ*, 2-е издание. М.: Вильямс, 2005.
- [27] В.Ю. Радыгин. *Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей*. — М.: МГИУ, 2011.
- [28] <http://edu.msiu.ru/files/2703-anbook.pdf> — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [29] Э. Таненбаум. *Архитектура компьютера*. — Питер, 2003.
- [30] В.Ю. Радыгин. *Базы данных и СУБД*. — М.: МГИУ, 2011.
- [31] <http://edu.msiu.ru/files/1192-main.pdf> — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [32] Э. Таненбаум. *Компьютерные сети*. — Питер, 2003.
- [33] Д.С. Бургонский, А.Г. Верецагин. *Системное и прикладное программное обеспечение*. — М.: МГИУ, 2012.
- [34] http://edu.msiu.ru/files/11923-syst_and_applied_sw.pdf — Электронная версия этой книги на образовательном портале.
- [35] С.А. Орлов. *Технологии разработки программного обеспечения*. — Питер, 2003.
- [36] М. Фаулер, К. Скотт. *UML. Основы*. — СПб.: Символ-Плюс, 2002.
- [37] Д. Роджерс, Дж. Адамс. *Математические основы машинной графики*. — М.: Мир, 2001.
- [38] Ф. Хилл. *OpenGL. Программирование компьютерной графики*. — СПб.: Питер, 2002.
- [39] А.И. Александров, Е.А. Роганов. *Технологии разработки веб-приложений*.
<http://edu.msiu.ru/files/11925-index.zip> — М.: МГИУ, 2011.
- [40] В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. *Параллельные вычисления*. — СПб.: БХВ, 2002.
- [41] А.С. Антонов. *Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP*. — М.: МГУ, 2009.

- [42] А.О. Ключев, Д.Р. Ковязина, Е.В. Петров, А.Е. Платунов. *Интерфейсы периферийных устройств*. — СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010.
- [43] В.И. Ярочкин. *Информационная безопасность*. — М.: Академический проект, 2005.
- [44] Н. Смарт. *Криптография*. — М.: Техносфера, 2005.