

---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ЭМИС

\_\_\_\_\_ И. Г. Боровской

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**Е.А. ПАНАСЕНКО**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКАХ ВЫСОКОГО УРОВНЯ**

*Методические указания по выполнению лабораторных, практических  
работ и самостоятельной работы для студентов 230100 «Информатика  
и вычислительная техника»*

2012

Панасенко Е.А. Программирование на языках высокого уровня: методические указания по выполнению лабораторных, практических работ и самостоятельной работы для студентов 230100 «Информатика и вычислительная техника» – Томск: Изд-во ТУСУР, 2012. – 12 с.

Пособие посвящено реализации учебно-методической поддержки дисциплины «Программирование на языках высокого уровня» на основе изучения программирования на языках Паскаль и С. В пособии рассматриваются основные понятия языков структурного программирования, описываются различные типы данных, набор операторов для реализации базовых алгоритмических структур, создание процедур и функций, имеются задания для проведения лабораторных работ.

**СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
по дисциплине «Программирование на языках высокого уровня»  
и руководство по выполнению (36 часов)  
для студентов 230100 «Информатика и вычислительная техника»**

Краткое содержание тем и результатов их освоения.....	4
Введение в программирование. Опции интегрированной оболочки. Примеры простых программ.....	5
Операторы условной и безусловной передачи управления. Оператор варианта. Операторы циклов.....	6
Процедуры и функции.....	8
Структурированные данные. Массивы. Записи. Множества.....	9
Файлы.....	9
Динамические структуры данных.....	10
Алгоритмы поиска.....	11
Сортировка.....	11

### Краткое содержание тем и результатов их освоения

Тема лабораторных занятий	Деятельность студента. Решая задачи, студент:
Введение в программирование. Опции интегрированной оболочки. Примеры простых программ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>изучает</i> опции интегрированной оболочки;</li> <li>• <i>учиться</i> создавать простейшие программы;</li> </ul>
Операторы условной и безусловной передачи управления. Оператор варианта. Операторы циклов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>изучает</i> основные операторы ветвления и операторы цикла;</li> <li>• <i>применяет</i> полученные знания при решении задач;</li> </ul>
Процедуры и функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>учиться</i> создавать и вызывать процедуры и функции;</li> <li>• <i>получает опыт</i> создания рекурсивных функций;</li> </ul>
Структурированные данные. Массивы. Записи. Множества.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>учиться</i> решать задачи на массивы, записи, множества и строки;</li> </ul>
Файлы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>учиться</i> создавать типизированные и нетипизированные файлы;</li> <li>• <i>получает</i> опыт работы с операциями над файлами;</li> </ul>
Динамические структуры данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>учиться</i> работать с динамическими структурами данных;</li> </ul>
Алгоритмы поиска	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>изучает</i> алгоритмы поиска;</li> <li>• <i>применяет</i> полученные знания при решении задач;</li> </ul>
Сортировка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>изучает</i> алгоритмы сортировки;</li> <li>• <i>применяет</i> полученные знания при решении задач;</li> </ul>

## ХОД ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Ознакомиться со справочными интернет-сведениями (СРС)
2. Ознакомиться с указанной темой в основной и дополнительной литературе.

Головин И. Г., Волкова И. А. Языки и методы программирования. Учебник для бакалавров. – М.: Академия, 2012.

### *Дополнительная литература*

Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. – Питер, 2012.

3. Ознакомиться с принципом выполнения лабораторных работ.
4. Составить и предоставить преподавателю отчет о работе, если он входит в форму отчетности по данному разделу знаний.

Для изучения теоретического материала необходимого для выполнения лабораторных работ следует воспользоваться основной и дополнительной литературой, а также следующими источниками:

1. Белецкий Я. Турбо Паскаль с графикой для персональных компьютеров : Пер. с польск. / Ян Белецкий. - М.: Машиностроение, 1991. - 320 с.
2. Епанешников А.М. Программирование в среде Turbo Pascal 7.0 : учебное пособие. - М. : Диалог-МИФИ, 1993. – 282 с.
3. Офицеров Д.В. Программирование в интегрированной среде Турбо-Паскаль: Справочное пособие. - Минск: Беларусь, 1992. - 240 с.
4. Офицеров Д.В. Программирование на персональных ЭВМ : Практикум: Учебное пособие для втузов. - Минск, 1993. - 256 с.
5. Катаев М.Ю. Введение в объектно-ориентированное программирование : учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2000. - 140 с.
6. Немнюгин С.А. Turbo Pascal: Практикум : Учебное пособие для вузов. - СПб.: Питер, 2003. – 256 с.
7. Павловская Т.А. С/С++. Структурное программирование. Практикум : Учебное пособие для вузов. - СПб: Питер, 2004. – 238 с.

### **Введение в программирование. Опции интегрированной оболочки. Примеры простых программ (1 час)**

**Цель работы:** выработать практические навыки использования системы программирования Borland Pascal или Delphi, научиться создавать, вводить, отправлять на выполнение и исправлять простейшие программы на языке Паскаль, познакомиться с диагностическими сообщениями компилятора об ошибках на примере программ, реализующих линейные алгоритмы.

**Задание 1.** Даны  $x, y$ . Составить программу вычисления значения выражения:

$$\text{a) } \frac{|x| - |y|}{1 + |xy|} \quad \text{b) } \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{xy} \quad \text{c) } \frac{x - y}{|x| - |y|} \quad \text{d) } \frac{\sqrt{|x| + |y|}}{\sqrt{x^2 + 1}}$$

**Задание 2.** Составить программу для решения следующей задачи:

а) Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.

b) Известна длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.

c) Вычислить высоту треугольника, опущенную на сторону  $a$ , по известным значениям длин его сторон  $a, b, c$ .

d) По данным сторонам прямоугольника вычислить его периметр, площадь и длину диагонали.

**Задание 3.** Вывести значение *true*, если приведенное высказывание для предложенных исходных данных является истинным, и значение *false* в противном случае (все числа, для которых не указано иное, являются действительными):

- a) данное число  $x$  принадлежит отрезку  $[-a, a]$ ;
- b) данное число  $x$  не принадлежит интервалу  $(a, b)$ ;
- c) данное целое число  $x$  является нечетным;
- d) данное число  $x$  является корнем уравнения:  $ax^2+bx+c=0$ ;

### Операторы условной и безусловной передачи управления. Оператор варианта. Операторы циклов (5 часов)

**Цель работы:** научиться решать задачи на разветвляющиеся алгоритмы; закрепить практические навыки работы с системой программирования, научиться составлять программы с использованием циклических структур и выбирать для этого нужный оператор цикла.

**Задание 1.** Запрограммировать решение следующих задач:

1.	$y = \begin{cases} x - 2 & x > 2.5 \\ 1 + x^2 & 0 \leq x \leq 2.5 \\ x \ln  \cos(x)  & x < 0 \end{cases}$	2.	$y = \begin{cases} \sin(2.3x - 1) & x > 2.5 \\ 1 - 3 \ln  1 - x  & 0 \leq x \leq 2.5 \\ \frac{x^2}{2 - x} & x < 0 \end{cases}$
3.	$y = \begin{cases} \sqrt{\operatorname{tg}(x^2 - 1)} & x > 1 \\ -2x & 0 \leq x \leq 1 \\ e^{\cos(x)} & x < 0 \end{cases}$	4.	$y = \begin{cases} x^2 - 3 + 2.5x^2 & x > 12.5 \\ e^x + 5 + \cos(0.001x) & 0 \leq x \leq 12.5 \\ x^2 & x < 0 \end{cases}$
5.	$y = \begin{cases} 1 + \sqrt{ \cos(x) } & x > 1 \\ x + 1 & -0.5 \leq x \leq 1 \\ 1 - x^2 & x < -0.5 \end{cases}$	6.	$y = \begin{cases} 2.5 \cdot x^3 + 6 \cdot x^2 - 30 & x > 1.5 \\ x + 1 & 0 \leq x \leq 1.5 \\ x & x < 0 \end{cases}$
7.	$y = \begin{cases} 1 + x & x > 14.5 \\ e^{-x} & 3 \leq x \leq 14.5 \\ \cos(x) & x < 3 \end{cases}$	8.	$y = \begin{cases} \ln  1 + x  & x > 3.8 \\ e^{-x} & 2.8 \leq x \leq 3.8 \\ \cos(x) & x < 2.8 \end{cases}$
9.	$y = \begin{cases} 1 + \sqrt{\cos(x)} & x > 4 \\ x + 1 & 0 \leq x \leq 4 \\ 1 - x^2 & x < 0 \end{cases}$	10.	$y = \begin{cases} e^{-(x+8)} & x > 3.61 \\ 1 & 0 \leq x \leq 3.61 \\ \frac{x}{5} & x < 0 \end{cases}$

**Задание 2.** Составить программу для решения задачи, используя оператор выбора.

1. Дан номер месяца (1 – январь, 2 – февраль, ...). Вывести название соответствующего времени года («зима», «весна» и т. д.).
2. Дан номер месяца (1 – январь, 2 – февраль, ...). Вывести число дней в этом месяце для невисокосного года (т. е. в феврале 28 дней).
3. Дано целое число в диапазоне от 0 до 9. Вывести строку – название соответствующей цифры на русском языке (0 – «ноль», 1 – «один», 2 – «два», ...).
4. Дано целое число в диапазоне от 1 до 5. Вывести строку – словесное описание соответствующей оценки (1 – «плохо», 2 – «неудовлетворительно», 3 – «удовлетворительно», 4 – «хорошо», 5 – «отлично»).
5. Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 – сложение, 2 – вычитание, 3 – умножение, 4 – деление. Дан номер действия и два числа А и В (В не равно нулю). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат.
6. Единицы длины пронумерованы следующим образом: 1 – дециметр, 2 – километр, 3 – метр, 4 – миллиметр, 5 – сантиметр. Дан номер единицы длины и длина отрезка L в этих единицах (вещественное число). Вывести длину данного отрезка в метрах.
7. Единицы массы пронумерованы следующим образом: 1 – килограмм, 2 – миллиграмм, 3 – грамм, 4 – тонна, 5 – центнер. Дан номер единицы массы и масса тела M в этих единицах (вещественное число). Вывести массу данного тела в килограммах.
8. Составить программу, которая по возрасту человека (вводится с клавиатуры как целое число) определяет его принадлежность к возрастной группе: от 0 до 13 – мальчик; от 14 до 20 – юноша; от 21 до 70 – мужчина; более 70 – старец.
9. Локатор ориентирован на одну из сторон света («С» – север, «З» – запад, «Ю» – юг, «В» – восток) и может принимать одну из трех цифровых команд: -1 – поворот налево, 1 – поворот направо, 2 – поворот на 180 градусов. Дан символ С – исходная ориентация локатора и число N – посланная ему команда. Вывести ориентацию локатора после выполнения команды.
10. Элементы окружности пронумерованы следующим образом: 1 – радиус (R), 2 – диаметр (D), 3 – длина (L), 4 – площадь круга (S). Дан номер одного из этих элементов и его значение. Вывести значения остальных элементов данной окружности (в том же порядке). В качестве значения  $\pi$  использовать стандартную константу Pi.

**Задание 3.** Составить программу табулирования двух функций S и Y в заданном диапазоне изменения аргумента x. Здесь n - число слагаемых суммы S.

N вар.	Сумма S	Диапазон изменения x	n	Функция Y
1	$1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots$	[1; 2]	15	$e^x$
2	$\cos x + \frac{\cos 2x}{2} + \frac{\cos 3x}{3} + \dots$	$[-\pi/5; 9\pi/5]$	40	$-\ln \left  2 \sin \frac{x}{2} \right $
3	$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$	[0,1; 1]	10	$\sin x$
4	$\sin x - \frac{\sin 2x}{2} + \frac{\sin 3x}{3} - \dots$	$[-\pi/5; 4\pi/5]$	40	$\frac{x}{2}$
5	$\cos x + \frac{\cos 3x}{9} + \frac{\cos 5x}{25} + \dots$	$[\pi/5; \pi]$	40	$\frac{\pi^2}{8} - \frac{\pi}{4} x $
6	$1 + \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{1!} x + \frac{\cos 2 \frac{\pi}{4}}{2!} x^2 + \dots$	[0,1; 1]	25	$e^{x \cos \frac{\pi}{4}} \cdot \cos(x \sin \frac{\pi}{4})$
7	$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$	[0,1; 1]	10	$\cos x$

### Процедуры и функции (9 часов)

**Цель работы:** научиться создавать и вызывать процедуры и функции, уметь использовать рекурсивные функции.

**Задание 1.** Составить программу для решения задачи с применением функции и процедуры пользователя.

а) В правильном треугольнике проведена средняя линия. Найти площадь образовавшейся трапеции, дважды используя функцию вычисления площади правильного треугольника по формуле:

$$s = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

б) Для правильного треугольника со стороной  $a$  построены вписанная и описанная окружности. Найти площадь образовавшегося кольца, используя функцию вычисления площади круга  $S = \pi R^2$ . Для нахождения радиусов окружностей воспользуйтесь формулами:

$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}, r = \frac{a\sqrt{3}}{6}.$$

в) Тариф предусматривает оплату телефонных разговоров следующим образом: при продолжительности разговора меньше  $P$  минут стоимость одной минуты составляет  $S_1$  копеек, в противном случае –  $S_2$  коп/мин ( $S_1, S_2, P$  - константы). Используя функцию вычисления стоимости одного разговора, найти суммарную стоимость трех звонков известной продолжительности.

г) На товар дважды была сделана скидка – на  $p_1$ , а затем на  $p_2$  процентов. Первоначальная стоимость товара составляла  $S$  рублей. Используя функцию вычисления стоимости товара с учетом скидки на  $P$  процентов, найти стоимость товара после двойной скидки.

$$C = \frac{100 - P}{100} \cdot S$$



**Задание 2.** Вывести значения рекурсивной функции при значениях аргумента от 1 до 10 включительно.

а) Найти член последовательности, заданной формулой:  $D_i = 7 + D_{i-1}$  при  $i > 1$ , где  $D_1$  определяется пользователем.

б) Найти член последовательности, заданной формулой:  $A_i = A_{i-1} - A_{i-2}$  при  $i > 2$ . Значения первого и второго членов последовательности вводятся пользователем.

с) Найти член последовательности, заданной следующим образом:  $y_1 = 0$ ;  $y_2 = 10$ ;  $y_n = 2 \cdot y_{n-1} - y_{n-2}$ , где  $n > 2$ .

д) Найти член последовательности, заданной формулой  $B_i = 4 \cdot B_{i-1}$ , при  $i > 1$ . Значения первого члена последовательности вводятся пользователем.

### **Структурированные данные. Массивы. Записи. Множества (10 часов)**

**Цель работы:** овладеть основными приемами работы с одномерными и двумерными массивами, записями, множествами и строками.

#### **Задание 1.**

1. В массиве  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  все элементы, равные нулю, поставить сразу после максимального элемента данного массива. Элементы массива вводить с клавиатуры.

2. В массиве  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  все отрицательные элементы отправить в «хвост» массива.

3. В массиве  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  удалить последнюю группу положительных элементов. Группой называется подряд идущие элементы одного знака, число которых больше или равно 2.

4. В массиве  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  все положительные элементы, стоящие перед минимальным положительным элементом, переслать в «хвост» массива.

5. В массиве  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  удалить все подряд идущие отрицательные элементы, идущие вслед за минимальным элементом массива.

6. В массиве  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  удалить все отрицательные элементы, стоящие перед минимальным элементом массива.

7. В массиве  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  удалить все элементы, меньшие, чем элемент массива, расположенный слева от максимального.

**Задание 2.** Составить программу обработки данной строки, позволяющую:

а) выписать все прописные буквы из данной строки в порядке их следования;

б) определить, содержатся ли в тексте цифры;

с) найти общее количество круглых, квадратных и фигурных скобок в тексте;

д) выписать все знаки препинания из данной строки, сохранив их последовательность;

### **Файлы (10 часов)**

**Цель работы.** Научиться создавать типизированные и нетипизированные файлы, работать с операциями над файлами.

#### **Задание.**

1. Дан файл  $f$ , элементы которого являются действительными числами. Найти:

а) сумму элементов файла  $f$ ;

б) произведение элементов файла  $f$ ;

в) сумму квадратов элементов файла  $f$ ;

г) модуль суммы и квадрат произведения элементов файла  $f$ ;

д) последний элемент файла.

2. Дан файл  $f$ , элементы которого являются действительными числами. Найти:

- а) наибольшее из значений элементов;
  - б) наименьшее из значений элементов с четными номерами;
  - в) наибольшее из значений модулей элементов с нечетными номерами;
  - г) сумму наибольшего и наименьшего из значений элементов;
  - д) разность первого и последнего элементов файла.
3. Дан файл *f*, элементы которого являются целыми числами. Найти:
- а) количество четных чисел среди элементов;
  - б) количество удвоенных нечетных чисел среди элементов;
  - в) количество квадратов нечетных чисел среди элементов.
4. Дан файл *f*. Получить копию файла *f* в файле *g*.
5. Дан файл *f*, элементы которого являются целыми числами. Получить в файле *g* все элементы файла *f*:
- а) являющиеся четными числами;
  - б) делящиеся на 3 и не делящиеся на 7;
  - в) являющиеся точными квадратами.
6. Дан файл *f*, элементы которого являются целыми числами. Записать в файл *g* все четные числа файла *f*, а в файл *h* - все нечетные. Порядок следования чисел сохраняется.
7. Дан файл *f*, элементы которого являются целыми числами. Получить файл *g*, образованный из файла *f* исключением повторных вхождений одного и того же числа.
8. Дан файл *f*, элементы которого являются целыми числами. Никакой из элементов файла не равен нулю. Файл *f* содержит столько же отрицательных чисел, сколько и положительных. Используя вспомогательный файл *h*, переписать элементы файла *f* в файл *g* так, чтобы в файле *g*:
- а) не было двух соседних чисел с одним знаком;
  - б) сначала шли положительные, потом отрицательные числа;
9. Дан файл *f*, элементы которого являются целыми числами. Число элементов файла делится на 10. Записать в файл *g* наибольшее значение первых десяти элементов файла *f*, затем - следующие десяти элементов и т.д.
10. Даны следующие описания переменных:
- ```
type letters=file of 'a'..z;
```
- Описать процедуру `append(f, g, h)` от трех файлов типа `letters`, которая записывает в файл *f* сначала все элементы файла *g*, а затем - все элементы файла *h*.
11. Дан текстовый файл *f*. Получить самую длинную строку файла. Если в файле имеется несколько строк с наибольшей длиной, то получить одну из них.
12. Дан текстовый файл *f*. Переписать элементы файла *f* в файл *g*, вставляя в начало каждой строки по одному пробелу. Порядок элементов должен быть сохранен.
13. Дан текстовый файл *f*. Исключить пробелы, стоящие в концах его строк. Результат поместить в файл *fl*.
14. Даны два текстовых файла *f* и *g*. Определить, совпадают ли элементы файла *f* с элементами файла *g*. Если нет, то получить номер первой строки и позицию первого символа в этой строке, в которых файлы *f* и *g* отличаются между собой.

### **Динамические структуры данных (16 часов)**

**Цель работы.** Научиться работать с динамическими структурами данных, указателями.

**Задание.**

1. Составить программу, которая формирует простую очередь желающих получить садик. Элементы очереди вводятся с клавиатуры и содержат следующие поля: ФИО ребёнка, дата рождения, адрес, телефон, наличие льгот. Программа должна предусматривать следующие функции: вывод всей очереди, удаление первого элемента, добавление нового элемента.
2. Составить программу, которая формирует простую очередь желающих получить садик. Элементы очереди вводятся с клавиатуры и содержат следующие поля: ФИО ребёнка,

дата рождения, адрес, телефон, наличие льгот. Программа должна предусматривать следующие функции: вывод всей очереди, удаление первого элемента, добавление нового элемента.

3. Составить программу, которая формирует простой стек и выводит его на экран. Элементы стека вводятся с клавиатуры и имеют следующую структуру: инвентарный номер, название инвентаря, дата приобретения.

4. Написать программу, которая выполняет вставку элемента в упорядоченный односвязный список по заданному ключу. Элементы списка вводятся с клавиатуры. Структура элемента: код предмета (ключ), название предмета, количество часов, фамилия преподавателя.

5. Информация о студентах включает ФИО, учебный шифр, дату рождения, телефон и хранится в файле. Каждой записи соответствует отдельная строка. Отсортировать всех студентов в алфавитном порядке (вывод на экран). Исходный файл подготовить самостоятельно.

### Алгоритмы поиска (9 часов)

**Цель работы.** Изучить и запрограммировать наиболее распространенные алгоритмы поиска.

#### Задание.

1. Найти количество различных чисел среди элементов данного массива.
2. Найти  $k$ -ое по порядку число среди элементов данного массива.
3. Дано  $n$  отрезков  $[A[i], B[i]]$  на прямой ( $i=1..n$ ), где  $A[i]$  – одномерная координата начала отрезка, а  $B[i]$  – конца отрезка. Найти максимальное  $k$ , для которого существует точка прямой, покрытая  $k$  отрезками ("максимальное число слоев").

### Сортировка (10 часов)

**Цель работы.** Научиться работать с основными алгоритмами сортировки.

#### Задание.

1. Дан массив, состоящий из чисел 0, 1 и 2. Переместить все 0 в начало массива, а 2 – в конец. Обеспечить число действий порядка  $n$ .
2. В неупорядоченном массиве  $A$  могут быть совпадающие элементы. Из каждой группы одинаковых элементов оставить только один, удалив остальные и «поджав» массив к его началу.
3. Турнирная таблица соревнований представлена квадратной матрицей  $A$ , каждый элемент которой  $a_{ij}$  есть число голов, забитых  $i$ -ой командой в ворота  $j$ -ой команды. По диагонали расположить место каждой команды (по числу побед за вычетом числа поражений; в случае равенства – по разности забитых и пропущенных голов).
4. Отсортировать список по неубыванию.

#### Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Сравнительная характеристика языков программирования Паскаль, Си, Си++.
2. Преимущества и недостатки каждого из них. Области применимости. Современное состояние и перспективы дальнейшего развития
3. Разработка программа перевода чисел из двоичной системы счисления в десятичную и обратно.
4. Разработка алгоритма вычисления площади произвольного многоугольника.
5. Утилита "интеллектуального" дробления длинных текстовых файлов.
6. Алгоритм словесного представления натурального числа.
7. Алгоритм поиска "магического квадрата"  $n \times n$ .
8. Алгоритм поиска совершенных чисел.
9. Алгоритм получения обратной матрицы  $n \times n$ .

10. Алгоритм движения объекта в вакууме под воздействием системы материальных тел.
11. Алгоритм эволюцию пространственной системы материальных точек.

**Контрольные вопросы:**

1. Как записывается и как работает оператор *for*?
2. Для организации каких циклов применим оператор *for*?
3. В чем отличие оператора *while* от оператора *repeat*?
4. Как программируются циклические алгоритмы с явно заданным числом повторений цикла?
5. Напишите пример оператора цикла, который не выполняется ни разу.
6. С какими ограничениями реализована конструкция цикла со счетчиком?
7. Замените оператор "*repeat A until B*" равносильным фрагментом программы с оператором *while*.
8. Каковы назначение и возможности системы программирования?
9. Как запустить программу на трансляцию и выполнение?
10. Как обозначается начало и конец программы?
11. Из каких разделов состоит программа на языках Паскаль и С?
12. Как в языке Паскаль осуществляется вывод на экран?
13. Для чего предназначен оператор присваивания?
14. Как вывести на экран значение переменной?
15. Как выполняются операторы условного перехода?
16. Если выбор вариантов осуществляется из конечного числа элементов выбора, то лучше взять для этого оператор *if* или *case*?
17. Как заменить оператор *case* операторами *if*?
18. В чем преимущество оператора *case* от последовательности «коротких» операторов *if*?
19. Какой тип переменной можно использовать в качестве ключа оператора *case*?
20. В чем состоит принципиальное отличие процедур от функций?
21. Чем отличается вызов функции от вызова процедуры?
22. Какой переменной присваивается значение в процедуре и в функции?
23. Какие переменные называются локальными, а какие глобальными?
24. Как отличить «обычную» функцию от рекурсивной?
25. В чем сходство и в чем различие между массивами и строками?
26. Что называется параметром, каково его назначение? Формальные, фактические параметры, их взаимосвязь?
27. Чем отличаются локальные и глобальные переменные? Какова область их действия?