



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Естественные науки»

ИНФОРМАТИКА

ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ В TURBO PASCAL

Методические указания
для иностранных слушателей дополнительных
общеобразовательных программ

Авторы

Моренко Б.Н.

Бабакова Л.Д.

Ростов-на-Дону, 2018



Аннотация

Методические указания для практических работ по языку программирования Turbo Pascal предназначены для иностранных слушателей дополнительных общеобразовательных программ (иностранцев студентов). Содержат краткую информацию о видах циклических программ, блок-схемы алгоритмов и программы решения задач на языке программирования Turbo Pascal, а также дополнительные задания.

Рекомендуются для использования на практических занятиях по информатике, а также для самостоятельной работы студентов при изучении темы «Циклические программы» и при подготовке к итоговой аттестации.

Рецензент Тюрина Т.А. – ст. преподаватель

Авторы:

Моренко Б.Н. – к.т.н., доцент кафедры
«Естественные науки»

Бабакова Л.Д. – ст. преподаватель
кафедры «Русский язык как иностранный»





Оглавление

	С.
Аннотация	2
Введение	4
Оператор цикла с предусловием	4
Оператор цикла с постусловием	5
Оператор цикла с параметром	5
Задача 1	6
Задача 2	8
Задача 3	9
Задача 4	11
Задача 5	13
Задача 6	14
Задача 7	16
Задача 8	17
Задача 9	18
Задача 10	19
Задача 11	20
Задача 12	22
Литература	23

ВВЕДЕНИЕ

Перед выполнением практических работ необходимо повторить тему «Циклические алгоритмы», а также изучить теоретический материал, используя конспект занятия и рекомендуемую литературу. При самостоятельном изучении материала указанной темы следует обратить внимание на то, что в своей практической деятельности человек часто решает задачи, в которых требуется многократно повторять одни и те же действия. Для составления алгоритмов решения таких задач используют команды повторения. Повторяющиеся действия в программировании называют циклами. В языке Turbo Pascal есть три оператора, которые предназначены для выполнения циклических алгоритмов:

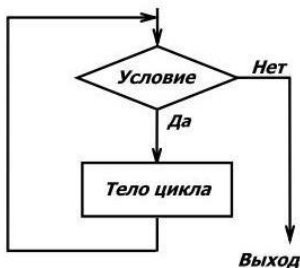
1.	оператор цикла с предусловием (<i>while</i>);
2.	оператор цикла с постусловием (<i>repeat</i>);
3.	оператор цикла с параметром (<i>for</i>).

Оператор цикла с предусловием

Структура оператора цикла с предусловием (предварительной проверкой условия) имеет вид:

```
while <условие> do  
begin  
    <тело цикла >;  
end;
```

Блок-схема оператора цикла с предусловием имеет вид:



Оператор цикла *while* организует выполнение одного оператора неизвестное число раз. При выполнении оператора цикла с предусловием сначала проверяется условие. Если логическое выражение является истинным (*True*), то выполняются тело цикла. После этого снова проверяется условие.

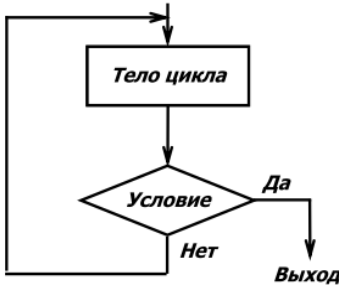
Этот процесс продолжается до тех пор, пока в результате проверки условия оно не окажется ложным (*False*).

Оператор цикла с постусловием

Структура оператора цикла с постусловием (с последующей проверкой условия) имеет вид:

```
repeat
  begin
    < тело цикла >;
  end;
until <условие>;
```

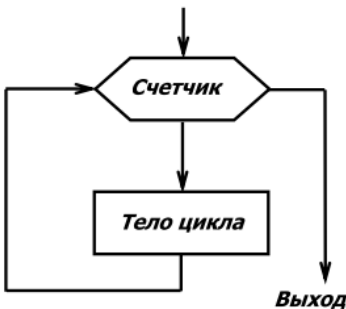
При выполнении оператора цикла с постусловием сначала выполняется один или группа операторов, а затем производится проверка условия. Выход из цикла осуществляется при истинности (*True*) некоторого логического выражения.



Слова *repeat* и *until* являются операторными скобками, поэтому перед словом *until* ставить точку с запятой необязательно.

Если между *begin* и *end* находится только одна инструкция, то слова *begin* и *end* можно не писать.

Оператор цикла с параметром



```
for i:=n1 to n2 do
  < Тело цикла >;
```

где *i* - параметр цикла;

n1 - начальное значение параметра цикла;

n2 - конечное значение параметра цикла.

Оператор цикла организует выполнение одного оператора известное число раз.

Существует второй вариант оператора цикла с параметром:

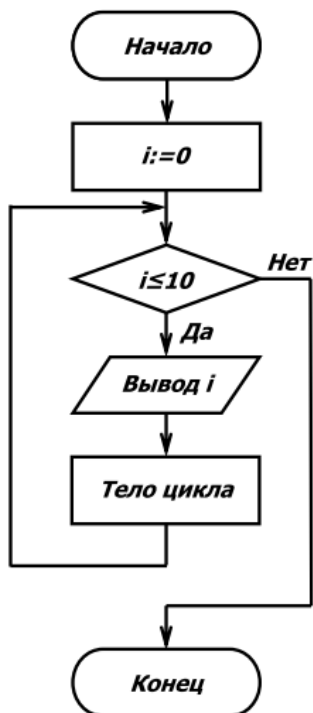
```
for i:=n2 downto n1 do  
  < тело цикла >;
```

В этом случае оператор цикла начинает выполнять инструкции со значения $n2$ и заканчивает значением $n1$, т.е. в обратном порядке.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задача 1. Составить блок-схему алгоритма и написать программу вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от 0 до 10 с использованием оператора цикла с предусловием *while*.

1.1. Блок-схема алгоритма решения задачи:





1.2. Программа вывода на экран монитора чисел от 0 до 10

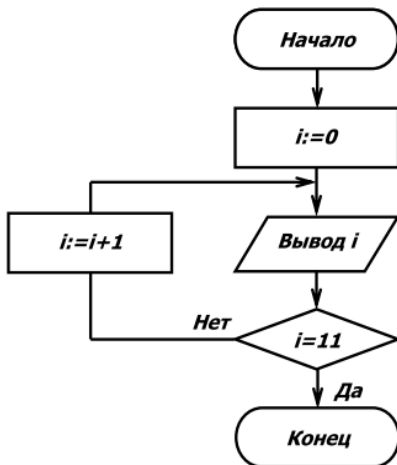
```
program CycleWhile;
uses Crt;
var
    i: integer;
begin
    ClrScr;
    WriteLn ('Последовательный ряд чисел:');
    i:= 0;
    while i <=10 do
    begin
        Write (i, ' ');
        i:=i+1;
    end;
    ReadLn
end.
```

1.3. Дополнительные задания к Задаче 1.

1. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от 10000 до 10010?
2. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от 50000 до 50010?
3. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от -50000 до -50010?
4. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора последовательный ряд чисел от 0 до 1 с шагом 0,05?
5. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда чисел от 10 до 100 с шагом 10?

Задача 2. Составить блок-схему алгоритма и написать программу вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от 0 до 10 с использованием оператора цикла с постусловием *repeat*.

2.1. Блок-схема алгоритма решения задачи.



2.2. Программа вывода на экран монитора чисел от 0 до 10.

```

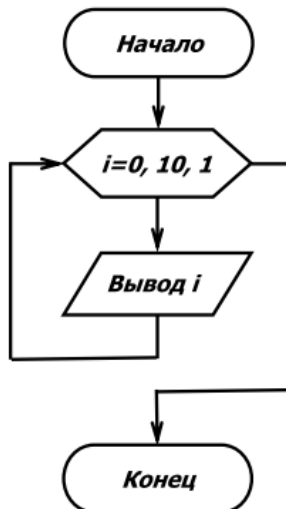
program CycleRepeat;
uses Crt;
var
  i: integer;
begin
  ClrScr;
  WriteLn ('Последовательный ряд чисел:');
  i:= 0;
  repeat
    Write (i, ' ');
    i:= i+1;
  until i=11;
  WriteLn;
  ReadLn
end.
  
```


2.3. Дополнительные задания к Задаче 2.

1. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от 20 до 50 с шагом 5?
2. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда чисел от 2 до 4 с шагом 0,2?
3. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора двадцать символов " * "?
4. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от -100000 до -100010?

Задача 3. Составить блок-схему алгоритма и написать программу вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от 0 до 10 с использованием оператора цикла с параметром *for*.

3.1. Блок-схема алгоритма решения задачи.



3.2. Программа вывода на экран монитора чисел от 0 до 10.

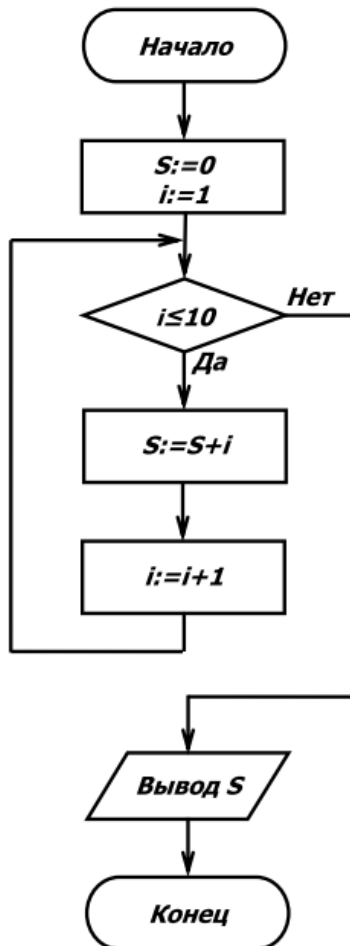
```
program CycleFor;  
uses Crt;  
var  
    i: integer;  
begin  
    ClrScr;  
    WriteLn ('Последовательный ряд чисел:');  
    for i:= 0 to 10 do  
        Write (i, ' ');  
    ReadLn  
end.
```

3.3. Дополнительные задания к Задаче 3.

1. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от 100 до 110?
2. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора последовательного ряда целых чисел от -2 до $+2$ с шагом $0,5$?
3. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора последовательный ряд чисел от 100000 до 100010?
4. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора двадцати символов « * » ?
5. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора пять предложений «Я учусь в ДГТУ» в одной строке?
6. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора предложение «Я учусь на факультете Международный» в десяти строках?

Задача 4. Составить блок-схему алгоритма и написать программу вывода на экран монитора суммы чисел от 1 до 10 с использованием оператора цикла с предусловием *while*.

4.1. Блок-схема алгоритма решения задачи:



4.2. Программа расчёта суммы чисел от 1 до 10.

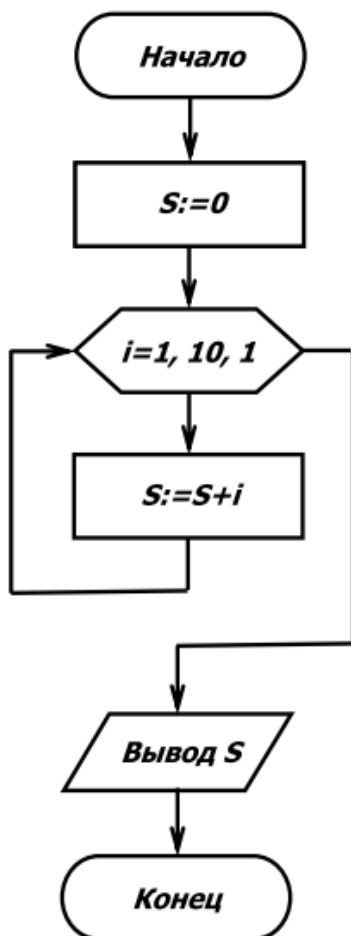
```
program CycleSumWhile;  
uses Crt;  
var  
    i, s: integer;  
begin  
    ClrScr;  
    s:= 0;  
    i:= 1;  
    while i <= 10 do  
        begin  
            s:=s+i;  
            i:=i+1;  
        end;  
    Write ('Сумма натурального ряда чисел s=');  
    WriteLn (s);  
    ReadLn  
end.
```

4.3. Дополнительные задания к Задаче 4.

1. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора суммы целых чисел от 10 до 20?
2. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора суммы целых чисел от -10 до 20?
3. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора суммы чисел от 1 до 2 с шагом 0,1?
4. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора суммы целых чисел от -10 до +10? Объясните полученный ответ.

Задача 5. Составить блок-схему алгоритма и написать программу вывода на экран монитора суммы натурального ряда чисел от 1 до 10 с использованием оператора цикла с параметром *for*.

5.1. Блок-схема алгоритма решения задачи.



5.2. Программа расчёта суммы чисел от 1 до 10.

```
program CycleSumFor;  
uses Crt;  
var  
    s, i: integer;  
begin  
    ClrScr;  
    s:= 0;  
    for i:=1 to 10 do  
        s:= s + i;  
    Write ('Сумма натурального ряда чисел S=' , S);  
    Readln  
end.
```

5.3. Дополнительные задания к Задаче 5.

1. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора суммы последовательного ряда чисел от 1 до 45?
2. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора суммы последовательного ряда чисел от 50 до 80?
3. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора ответа в виде: «Сумма натурального ряда чисел от 1 до 10 составляет S=55»?
4. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы компьютер запрашивал начальное и конечное значения последовательного ряда чисел?
5. Какие изменения нужно внести в программу для вывода на экран монитора указания в виде: «Программа завершила работу. Нажмите клавишу Enter»?

Задача 6. Составить программу вывода на экран монитора прописных букв латинского алфавита от *A* до *Z*.

6.1. Программа вывода на экран букв латинского алфавита.

```
program CycleLetter;  
var  
    letter: char;  
begin  
    for letter:= 'A' to 'Z' do  
        Write (letter);  
        ReadLn  
end.
```

6.2. Дополнительные задания к Задаче 6.

1. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора прописные буквы латинского алфавита от *A* до *S*?
2. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора строчные буквы русского алфавита от *A* до *Я*?
3. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора строчные буквы латинского алфавита от *z* до *a*?
4. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора строчные буквы русского алфавита от *я* до *а*?
5. Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора прописные буквы русского алфавита от *Я* до *Ж*?

Задача 7. Составить программу расчёта и вывода на экран монитора простых чисел до заданного целого числа.

Примечание: Простым называется число, которое делится только на себя и на 1. Например, число 17 можно разделить только на «17» и на «1». Примеры простых чисел: 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41 и т.д.

7.1. Программа вывода на экран монитора простых чисел.

```

program Prime_number;
uses Crt;
var
    i, j, lim, Number: integer;
begin
    ClrScr;
    writeln ('Программа расчёта простых чисел');
    write ('Введите любое целое положительное число =>');
    read (Number);
    writeln ('Все простые числа до ', Number, ':');
    for i:=1 to Number do begin
        j:=2;
        lim:=round (sqrt (i));
        while (i mod j<>0) and (j<=lim) do inc(j);
        If j>lim
            then write (i, ', ');
    end;
    readln;
end.
    
```

7.2. Дополнительные задания к Задаче 7.

1.	Выведите на экран монитора все простые числа от 1 до 50.
2.	Какие изменения нужно внести в программу, чтобы вывести на экран монитора все простые числа от 1 до 100 ?

Задача 8. Составить программу вывода на экран монитора всех делителей натурального числа.

8.1. Программа вывода на экран делителей целых чисел.

```

program Division_of_natural_numbers;
var
    a, n, c, d: integer;
begin
    writeln ('Расчёт делителей числа');
    write ('Введите любое число a, a=');
    readln (a);
    write ('Число ', a, ' делится без остатка на: ');
    n:=1;
    while (n <= sqrt (a)) do
        begin
            c:=a mod n;
            d:=a div n;
            if c = 0 then begin
                write (n, ' ');
                if n <> d then write (d, ' ');
            end;
            inc (n);
        end;
    writeln;
    writeln ('Программа завершила работу');
    writeln ('Нажмите клавишу ENTER');
    readln
end.

```

8.2. Дополнительные задания к Задаче 8.
 Расчитайте делители натуральных чисел.

№№ п/п	Натуральное число	Делители числа
1.	28	
2.	145	
3.	450	
4.	1246	
5.	23162	

Задача 9. Составить программу вывода на экран монитора совершенных чисел.

Примечание: Совершенным называется число, которое равно сумме всех своих делителей. Например, 6, 28, 496, 8128 и т.д.

Совершенное число 6 имеет делители: 1, 2, 3; их сумма равна 6. Совершенное число 28 имеет делители: 1, 2, 4, 7, 14; их сумма равна 28.

Задание. Найдите все совершенные числа до 1000000.

```

program Interesting_Number;
uses Crt;
var n, i, j, s, lim, c, d, x : longint;
begin
  ClrScr;
  writeln (' Программа расчёта совершенных чисел');
  write ('Введите любое целое число =>');
  read (x);
  write ('Это совершенные числа до ', x, ': ');
  for i:=1 to x do begin
    s:=1; lim:=round (sqrt (i));
    for j:=2 to lim do begin
      c:=i mod j;
      d:=i div j;
      if c = 0 then begin
        inc (s, j);
        if (j<>d) then inc(s, d);
      end;
    end;
    if s=i
      then write (i, ' ');
  end;
  writeln;
  writeln ('Программа завершила работу');
  writeln ('Нажмите клавишу ENTER');
  Readln
end.
    
```



Задача 10. Составить программу перевода двоичных чисел в десятичную систему счисления.

10.1. Программа перевода двоичных чисел в десятичную систему счисления.

```
program Translation_of_2_to_10;
uses Crt;
var
  x: string;
  function BIN_DEC (x: string): longint;
  const digits: array [0..1] of char = ('0', '1');
  var
    res, ves: longint;
    i, j: byte;
  begin
    res:=0; ves:=1;
    for i:=length(x) downto 1 do begin
      j:=0;
      while (digits[j]<>x[i]) do inc(j);
      res:= res + ves * j;
      ves:=ves*2;
    end;
    BIN_DEC:=res;
  end;
begin
  ClrScr;
  writeln ('Программа перевода двоичных чисел
           в десятичные');
  write ('Введите двоичное число =>');
  read (x);
  writeln ('Двоичное число ', x, ' это ', BIN_DEC (x),
           ' в десятичной системе счисления');
  writeln ('Программа завершила работу');
  writeln ('Нажмите клавишу ENTER')
  readln
end.
```

10.2. Дополнительное задание к Задаче 9. Переведите двоичные числа в десятичную систему счисления.

№№ п/п	Двоичное число	Десятичное число
1.	11011 ₂	
2.	101101 ₂	
3.	1101101 ₂	
4.	11110101 ₂	
5.	110101111 ₂	

Задача 11. Составить программу перевода десятичных чисел в двоичную систему счисления.

11.1. Программа перевода десятичных чисел в двоичную систему счисления.

```

program Translation_of_10_to_2;
uses Crt;
var
    a: longint;
    function DEC_BIN (x: longint): string;
    const digits: array[0..1] of char = ('0', '1');
    var
        res: string;
        d: 0..1
    begin
        res:= ' ';
        while (x<>0) do begin
            d:=x mod 2;
            res:=digits[d]+res;
            x:=x div 2;
        end;
    
```

```
DEC_BIN:=res;
end;
begin
  ClrScr;
  writeln ('Программа перевода двоичных чисел
           в десятичные');
  write ('Введите десятичное число =>');
  readln (a);
  writeln ('Десятичное число ', a, ' это ', DEC_BIN (a),
          ' в двоичной системе счисления');
  writeln ('Программа завершила работу');
  writeln ('Нажмите клавишу ENTER')
  readln
end.
```

11.2. Дополнительное задание к Задаче 11. Переведите десятичные числа в двоичную систему счисления.

№№ п/п	Десятичное число	Двоичное число
1.	9	
2.	84	
3.	121	
4.	256	
5.	1947	

Задача 12. Составить программу определения количества разных букв в слове.

12.1. Программа определения количества разных букв в слове.

```

Program Number_of_Letters;
uses Crt;
var s: string;
    r: real;
    i, j, n: integer;
begin
  ClrScr;
  r:=0;
  Write ('Напишите любое русское слово => ');
  ReadLn (s);
  for i:=1 to length(s) do begin
    n:=0;
    for j:=1 to length(s) do begin
      If s[i]=s[j] then inc(n);
    end;
    r:=r+1/n;
  end;
  writeln ('Количество разных букв в этом слове - ', r:1:0);
  writeln ('Программа завершила работу');
  writeln ('Нажмите клавишу ENTER');
  ReadLn
end.

```

12.2. Дополнительное задание к Задаче 12.

Посчитайте количество разных букв в словах.

№№ п/п	Слово	Количество разных букв в этом слове
1.	Университет	
2.	Факультет	
3.	Информатика	
4.	Аудитория	
5.	Химия	

ЛИТЕРАТУРА

1. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учеб. для 10-11 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. – 511 с.
2. Шауцукова Л.З. Информатика. Теория (с задачами и решениями). <http://book.kbsu.ru/theory/index.html>
3. Учебное пособие «Информатика. Вводный курс» по дисциплине «Информатика» ДОП для иностранных граждан и лиц без гражданства» [Электронный ресурс] / Б.Н. Моренко, Л.Д. Бабакова, О.М. Воскерчьян; ДГТУ. – Ростов н/Д., 2015. - Режим доступа:
<http://de.donstu.ru/CDOCourses/db946775-6463-4290-b691-d20502a2bf83/2339/2180.pdf> – Регистрационный номер 2180 от 09.02.2015.
4. Моренко Б.Н. Информатика. Линейные программы в TURBO PASCAL [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб.-практ. работам для иностранных студентов предвузовской подготовки, обучающихся по образовательным программам инженерно-технической, технологической и естественнонаучной направленности / ДГТУ; сост.: Б.Н. Моренко, Л.Д. Бабакова. – Ростов н/Д., 2016. – Режим доступа:
<http://de.donstu.ru/CDOCourses/db946775-6463-4290-b691-d20502a2bf83/2924/2727.pdf> – Регистрационный номер 2727 от 01.02.2016.
5. Моренко Б.Н. Практикум «Информатика. Программы ветвления в Turbo Pascal» по дисциплине «Информатика» для слушателей дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке [Электронный ресурс] / Б.Н. Моренко, Л.Д. Бабакова; ДГТУ. – Ростов н/Д., 2017. – Режим доступа:
<http://de.donstu.ru/CDOCourses/db946775-6463-4290-b691-d20502a2bf83/3426/4903/3302.pdf> – Регистрационный номер 3302 от 09.01.2017.

6. Моренко Б.Н. Методические указания к практической работе по языку программирования Turbo Pascal для иностранных студентов предвузовской подготовки «Циклические программы» по дисциплине «Информатика» [Электронный ресурс] / ДГТУ. Каф. «Естественные науки»; сост. Б.Н. Моренко. – Ростов н/Д., 2013. – Режим доступа: <http://de.donstu.ru/CDOCourses/db946775-6463-4290-b691-d20502a2bf83/1480/1178.pdf> – Регистрационный номер 1178 от 09.04.2013.
7. Моренко Б.Н. Информатика. Требования к итоговой аттестации [Электронный ресурс] : метод. указания для иностранных слушателей дополнительных общеобразовательных программ / ДГТУ; сост.: Б.Н. Моренко, Л.Д. Бабакова. – Ростов н/Д., 2018. – Режим доступа: <http://de.donstu.ru/CDOCourses/db946775-6463-4290-b691-d20502a2bf83/4383/4903/4366.pdf> – Регистрационный номер 4366 от 06.02.2018.
8. Никитин А. Примеры программ на языке Паскаль. ТАСУР, КЭВА. – Режим доступа: http://koi.tspu.ru/vav/vav_umk_inf/SamplesKEVA.htm#_Toc278735013