

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ШКОЛЬНОГО КУРСА ПО ИНФОРМАТИКЕ

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленность программы
Информатика и экономика

Уровень высшего образования – бакалавр
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес информатики информационных технологий
Курс	5
Семестр	9, А

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09 февраля 2016 г. № 91 для профиля «Информатика и экономика».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бизнес информатики информационных технологий

«21» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой

/Г.Н. Чусавина/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем

«27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель

/С.Н. Лукашов/

Рабочая программа составлена:

к.п.н., доцент кафедры БИИИТ

/Т.Н. Варфоломеева/

Рецензент: начальник отд. программирования ООО «Корпоративные системы Плюс»

/Я.В. Осипов/

1 Цели освоения дисциплины

закрепление и расширение знаний, умений и навыков решения задач повышенной сложности школьного курса информатики и ИКТ, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса по информатике» относится к вариативной части блока 1, изучается в 9 и А семестрах.

Данный курс базируется на материале предшествующих дисциплин, и связан с курсами «Программирование», «Методика обучения информатике», «Теоретические основы информатики», «Теория алгоритмов». В процессе изучения курса студенты закрепляют и расширяют знания, умения и навыки в области алгоритмизации и программирования, комбинаторных алгоритмов, логики, кодирования и декодирования информации, задач на стратегию и анализа информационных моделей.

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для подготовки в итоговой государственной аттестации, в рамках преддипломной практики.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Дисциплина «Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса по информатике» формирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
(ДПК -1) способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	
Знать	– Особенности применения методов программирования для решения задач повышенной сложности школьного курса информатики.
Уметь	– Разрабатывать алгоритмы для задач повышенной сложности школьного курса информатики.
Владеть	– Навыками ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.
(ПК - 7) способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	
Знать	– Способы организации сотрудничества в процессе обучения.
Уметь	– Общаться и добиваться успеха в процессе коммуникации.
Владеть	– Навыками организации сотрудничества студентов для поддержания активности и инициативности обучающихся.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 113,4 акад. часов:
 - аудиторная – 109 акад. часов;
 - внеаудиторная – 4,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 138,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции.	лаборат занятия				
1. Решение задач по теме «Алгебра логики» и «Кодирование и декодирование информации»							
1.1 Комбинаторика. Комбинаторные алгоритмы	9	3/3И	6/3И	10	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ПК-7 – зув
1.2 Строить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	9	3/3И	6/3И	9	Описание и разработка алгоритма	Проверка индивидуального задания	ПК-7 – зув
1.3 Логика. Логические уравнения. Преобразование логических выражений	9	2/2И	4/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ПК-7 – зув
1.4 Кодирование и декодирование информации	9	2/2И	4/2И	6	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ПК-7 – зув
1.5 Анализ информационных моделей	9	2/2И	4/2И	6	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ПК-7 – зув
Итого по разделу		12/12И	24/12И	37			
2. Решение задач по теме «Элементы теории алгоритмов»							
2.1 Анализ и построение алгоритмов для исполнителей	9	2/2И	4/2И	5	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ДПК-1 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции.	лаборат занятия				
2.2 Алгоритмы целочисленной арифметики	9	2/2И	4/2И	5	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ДПК -1 – зув
2.3. Алгоритмы обработки двумерный массивов	9	2/2И	4/3И	6	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ДПК -1 – зув
Итого по разделу		6/6И	12/7И	16	зачет		
Итого за семестр		18/18И	36/19И	53			
3. Решение задач по теме «Программирование»							
3.1 Структуры данных Дерево. Графы	А	4	6	18	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Тест	ДПК -1 – зув
3.2 Структуры данных Стеки, очереди.	А	4	6	18	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Тест	ДПК -1 – зув
3.3 Рекурсивные алгоритмы	А	4	8	18	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ДПК -1 – зув
3.4 Обработка символьных строк	А	4	6	14,9	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ДПК -1 – зув
3.5 Работа с файлами	А	6	7	17	Выполнение лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	ДПК -1 – зув
Итого по разделу		22	33	85,9	экзамен		
Итого за семестр		22	33	85,9			
Итого по дисциплине		40/18И	69/19И	138,9			

5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса информатики» используются:

1. Традиционные образовательные технологии, ориентируемые на организацию образовательного процесса, предполагающие прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

- *обзорные* – для рассмотрения общих вопросов в программировании и алгоритмизации, для систематизации и закрепления знаний;
- *информационные* – для ознакомления с основными принципами методологий программирования, разработки ПО, построения программного кода, и формирование представления о структурах обработки данных;

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Для проведения занятий в интерактивной форме:

- ориентация студентов на образовательные интернет-ресурсы.
- работа в команде;
- case-study: разбор результатов тематических контрольных работ, анализ ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения проблемы.

В ходе проведения занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий, контрольных работ.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий. Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Практикум по решению задач повышенной сложности школьного курса информатики» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР № 1

1. Значения двух массивов А и В с индексами от 1 до 100 задаются при помощи следующего фрагмента программы:

```
for i := 1 to 100 do
```

```
A[i] := i*i;
for i := 1 to 100 do
  B[i] := A[i]-100;
```

Сколько положительных значений будет в массиве В

2. В программе описан одномерный целочисленный массив А, в представленном фрагменте программы обрабатываются элементы массива с индексами от 1 до 10.

```
n := 10;
for i := 1 to n do begin
  A [n+1-i] := 2*A[i] ; end;
```

Перед началом выполнения фрагмента элементы массива имеют значения соответственно 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, т.е. $A[1] = 1$; $A[2] = 2$ и т.д. Укажите значение, которое после выполнения указанного фрагмента программы имеет два или более рассмотренных в этом фрагменте элемента массива. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

- 1) такого значения нет
- 2) 10
- 3) 8
- 4) 4

3. Дан фрагмент программы:

```
for n := 1 to 5 do
  for m := 1 to 5 do
    C[n,m] := (m - n)*(m - n);
```

Сколько элементов массива С будут равны 1?

4. В программе описан одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

```
for i := 0 to 10 do
  A[i] := 2*i;
for i := 0 to 4 do begin
  A[10-i] := A[i]-1;
  A[i] := A[10-i]-1;
end;
```

Чему будут равны элементы этого массива?

- 1) 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
- 2) 19 17 15 13 11 10 -1 1 3 5 7
- 3) -2 0 2 4 6 10 7 5 3 1 -1
- 4) -1 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19

5. Элементы двумерного массива А размером NxN первоначально были равны 1000. Затем значения некоторых из них меняют с помощью следующего фрагмента программы:

```
k := 0;
for i:=1 to N do
  for j:=N-i+1 to N do begin
    k:= k + 1;
    A[i,j]:= k;
  end;
```

Какой элемент массива в результате будет иметь минимальное значение?

- 1) A[1,1]
- 2) A[1,N]
- 3) A[N,1]
- 4) A[N,N]

АКР № 2

1. В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до n (т.е. первый элемент имеет индекс 0, последний - индекс n). Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, обрабатывающей данный массив:

Бейсик	Паскаль
<pre>s = n z = A(0) FOR i = 1 TO n IF A(i) = z THEN s = s - 1 NEXT i</pre>	<pre>s := n; z := A[0]; for i := 1 to n do begin if A[i] = z then s := s - 1; end</pre>
Си	Алгоритмический язык

<pre>s = n; z = A[0]; for (i = 1; i <= n; i++){ if (A[i] == z) s--; }</pre>	<pre>s := n z := A[0] нц для i от 1 до n если A[i] = z то s := s - 1 все кц</pre>
--	---

Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы, при любых значениях элементов массива?

- 1) Количество элементов массива A, больших первого элемента массива
- 2) Количество элементов массива A, не превосходящих первого элемента массива
- 3) Количество элементов массива A, не равных первому элементу массива
- 4) Количество элементов массива A, равных первому элементу массива

2. В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив:

Бейсик	Паскаль
<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 1 TO n s = s + A(i) - A(i - 1) NEXT i</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 1 to n do begin s := s + A[i] - A[i-1]; end</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>s = 0; n = 10; for (i = 1; i <= n; i++){ s = s + A[i] - A[i - 1]; }</pre>	<pre>s := 0 n := 10 нц для i от 1 до n s := s + A[i] - A[i - 1] кц</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, т.е. $A[0]=0$, $A[1]=10$ и т.д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

3. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы. В программе описан одномерный целочисленный массив A, в представленном фрагменте программы обрабатываются элементы массива с индексами от 1 до 10.

Бейсик	Паскаль
<pre>n = 10 FOR i = 1 TO n A (n+1-i) = 2*A(i) NEXT i</pre>	<pre>n := 10; for i := 1 to n do begin A [n+1-i] := 2*A[i]; end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>n = 10; for (i = 1; i <= n; i++) A [n+1-i] = 2*A[i];</pre>	<pre>n := 10 нц для i от 1 до n A[n+1-i] := 2*A[i] кц</pre>

Перед началом выполнения фрагмента элементы массива имеют значения соответственно 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, т.е. $A[k] = 2^{k-1}$, $k = 1, \dots, 10$.

4. Укажите значение, которое после выполнения указанного фрагмента программы имеют два или более рассмотренных в этом фрагменте элемента массива. Если таких чисел несколько, укажите наименьшее из них.

- 1) такого значения нет
- 2) 2
- 3) 8

4) 4

Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы. В программе описан одномерный целочисленный массив A , в представленном фрагменте программы обрабатываются элементы массива с индексами от 1 до 10.

Бейсик	Паскаль
<pre>n = 10 FOR i = 1 TO n s = A(n + 1 - i) * i A(n + 1 - i) = A(i) * i A(i) = s NEXT i</pre>	<pre>n := 10; for i := 1 to n do begin s := A[n + 1 - i] * i; A[n + 1 - i] := A[i] * i; A[i] := s; end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>n = 10; for (i = 1; i <= n; i++){ s = A[n + 1 - i] * i; A[n + 1 - i] = A[i] * i; A[i] = s; }</pre>	<pre>n := 10 нц для i от 1 до n s := A[n + 1 - i] * i A[n + 1 - i] := A[i] * i A[i] := s кц</pre>

Перед началом выполнения фрагмента все элементы массива равны 1. Укажите утверждение, которое будет верно после выполнения указанного фрагмента программы при изменении индекса от 1 до 10.

- 1) значения массива возрастают
- 2) значения массива убывают
- 3) значения массива постоянны
- 4) значения массива сначала возрастают, а потом убывают

АКР № 3

1. Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа, L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L:=0; M:=0;
  while x > 0 do begin
    L:= L + 1;
    if x mod 2 = 0 then
      M:= M + x mod 10;
    x:= x div 10;
  end;
  writeln(L); write(M);
end.
```

2. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т. е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 60.

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L := x - 30;
  M := x + 30;
  while (L <> M) do
    if L > M then L := L - M else M := M - L;
  writeln(M);
end.
```

3. Ниже записан алгоритм. После выполнения алгоритма было напечатано 3 числа. Первые два напечатанных числа - это числа 7 и 42. Какое наибольшее число может быть напечатано третьим?

```
var x, y, z: integer;
var r, a, b: integer;
begin
  readln(x, y);
  if y > x then begin
    z:= x;x:= y;y:= z;
  end;
  a:= x; b:= y;
```

```

while b>0 do begin
  r := a mod b;
  a := b;
  b := r;
end;
writeln(a);
writeln(x);
write(y);
end.

```

4. Ниже записан алгоритм. После выполнения алгоритма было напечатано 3 числа. Первые два напечатанных числа - это числа 11 и 66. Какое наибольшее число может быть напечатано третьим?

```

var x, y, z:= integer;
var r, a, b:= integer;
begin
  readln(x, y);
  if y > x then begin
    z:= x;x:= y;y:= z;
  end;
  a:= x; b:= y;
  while b>0 do begin
    r := a mod b;
    a := b;
    b := r;
  end;
  writeln(a);
  writeln(x);
  write(y);
end.

```

АКР № 4

1. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

```

Var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x:integer):integer;
begin
  F:=x*x-8*x+10;
end;
BEGIN
  a:=-5; b:=5;
  M:=a; R:=F(a);
  for t:=a to b do begin
    if (F(t)> R)then begin
      M:=t;
      R:=F(t);
    end;
  end;
  write(R);
END.

```

2. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

```

Var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x:integer):integer;
begin
  F:=-4(x+4)*(x+2);
end;
BEGIN
  a:=-20; b:=20;
  M:=a; R:=F(a);
  for t:=a to b do begin
    if (F(t)> R)then begin
      M:=t;
      R:=F(t);
    end;
  end;
  write(R);
END.

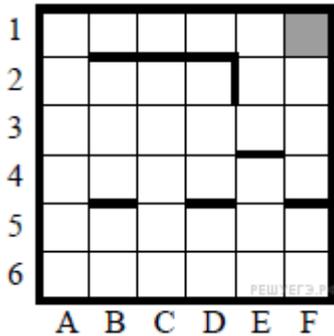
```

END.

АКР № 5

1. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия. Команды-приказы: вверх, вниз, влево, вправо. При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F1)?



НАЧАЛО

ПОКА сверху свободно ИЛИ справа свободно

ЕСЛИ сверху свободно

ТО вверх

ИНАЧЕ вправо

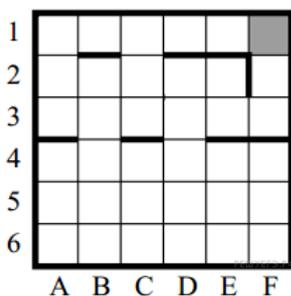
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

2. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия. Команды-приказы: вверх, вниз, влево, вправо. При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F1)?



НАЧАЛО

ПОКА сверху свободно ИЛИ справа свободно

ЕСЛИ сверху свободно

ТО вверх

ИНАЧЕ вправо

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

3. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на** (a, b) , где a, b – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$.

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (количество повторений и смещения в первой из повторяемых команд неизвестны):

```
НАЧАЛО
  сместиться на (4, 6)
  ПОВТОРИ ... РАЗ
    сместиться на (... , ...)
    сместиться на (-1, -2)
  КОНЕЦ ПОВТОРИ
  сместиться на (20, 30)
КОНЕЦ
```

После выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ ... РАЗ»?

4. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на** (a, b) , где a, b – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$.

Цикл

```
ПОВТОРИ число РАЗ
  последовательность команд
КОНЕЦ ПОВТОРИ
```

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (количество повторений и смещения в первой из повторяемых команд неизвестны):

```
НАЧАЛО
  сместиться на (-2, -3)
  ПОВТОРИ ... РАЗ
    сместиться на (... , ...)
    сместиться на (-1, -2)
  КОНЕЦ ПОВТОРИ
  сместиться на (-25, -33)
КОНЕЦ
```

После выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ ... РАЗ»?

АКР № 6

1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается положительное целое число N , не превосходящее 10^9 , и определяется сумма цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно.

```
var N: longint;
sum, d: integer;
begin
  readln(N);
  sum := 1;
  while N > 0 do
    begin
      d := N mod 10;
      N := N div 10;
      sum := d;
    end;
  writeln(sum);
end.
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 256.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт правильный результат.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.

2. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число x , не превосходящее 1000, и выводится количество значащих цифр в двоичной записи этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно.

```
var x, cnt: integer;
begin
```

```

readln(x);
cnt := 0;
while x > 0 do
begin
cnt:=cnt + x mod 2;
x := x div 10
end;
writeln(cnt)
end.

```

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 15.
2. Приведите пример такого числа x , что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк.

Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ № 1

Исходные данные для каждой задачи объявлены так, как показано ниже на примере языка программирования Паскаль. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

```

Const N = 20;
Var   a: array [1..N] of integer;
      i, j, k: integer;
begin
  for i := 1 to N do
    readln(a[i]);
  ...
end.

```

1. Дан массив, содержащий 2015 неотрицательных целых чисел. Пиком называется не крайний элемент массива, который больше обоих своих соседей. Необходимо найти в массиве самый высокий пик, то есть пик, значение которого максимально. Если в массиве нет ни одного пика, ответ считается равным 0. Например, в массиве из шести элементов, равных соответственно 4, 9, 2, 17, 3, 8, есть два пика – 9 и 17, максимальный пик равен 17.

2. Дан массив, содержащий 2015 неотрицательных целых чисел. Ямой называется не крайний элемент массива, который меньше обоих своих соседей. Необходимо найти в массиве самую глубокую яму, то есть яму, значение которой минимально. Если в массиве нет ни одной ямы, ответ считается равным 0. Например, в массиве из шести элементов, равных соответственно 4, 9, 2, 17, 3, 8, есть две ямы – 2 и 3, самая глубокая яма – 2.

3. Дан массив, содержащий 2016 неотрицательных целых чисел. Необходимо найти в этом массиве количество таких элементов, которые равны среднему арифметическому двух элементов, расположенных сразу после него. Например, в массиве из 6 элементов, равных соответственно 2, 3, 1, 5, 6, 4, есть три таких элемента, они расположены на первом, втором и четвёртом месте и равны 2, 3 и 5.

4. Дан массив, содержащий неотрицательные целые числа. Если сумма всех элементов массива чётная, нужно вывести количество чётных (по значению) элементов массива, если нечётная – количество нечётных. Например, для массива из 6 элементов, равных соответственно 2, 6, 12, 17, 3, 8, ответом будет 4 – количество чётных элементов, так как общая сумма всех элементов чётна.

5. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди трёхзначных элементов массива, делящихся на 7. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является трёхзначным числом и при этом кратно семи, то выведите сообщение «Не найдено».

6. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 1 до 5 и содержат годовые оценки по информатике учащихся выпускного класса. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволяет подсчитать и вывести средний балл среди «хорошистов» и «отличников» (тех, кто получил итоговую отметку «4» или «5»). Гарантируется, что в классе есть хотя бы один «хорошист» или «отличник».

7. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 0 до 100 и содержат итоговые баллы участников олимпиады по информатике. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволяет подсчитать и вывести средний балл среди участников, ставших призёрами олимпиады (призёрами олимпиады стали школьники, набравшие более 50 баллов). Гарантируется, что, хотя бы один участник олимпиады стал её призёром.

8. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых хотя бы одно число делится на 13. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 13; 7; 26; –1; 9 — ответ: 3.

9. Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -100 до 100 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, сумма которых нечётна, а произведение меньше 100 . Под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива.

10. Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести максимальное значение среди двузначных элементов массива, не делящихся на 3 . Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является двузначным числом и при этом не кратно трём, то выведите сообщение «Не найдено».

ИДЗ № 2

Требования

Задание 1. Опишите выигрышную стратегию для каждого игрока и таких значений числа S , при которых возможен выигрыш в один ход – используя структуру дерева.

Задание 2. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию или для каждой позиции укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию – используя структуру дерева.

Задание 3. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

Решения задачи оформить в виде презентации

Варианты

1. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один камень** или увеличить количество камней в куче **в три раза** и затем **добавить в кучу один камень**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **34**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи.

2. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза** и затем **добавить в кучу один камень**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **85**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 85 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 84$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

3. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **два камня** или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **67**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 67 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций $(9, 19)$, $(11, 18)$ укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций $(9, 18)$, $(10, 18)$, $(11, 16)$ укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции $(10, 17)$ укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии.

4. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **два камня** или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **48**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 48 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций $(5, 14)$, $(7, 13)$ укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое

наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (5, 13), (6, 13), (7, 11) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (6, 12) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии.

5. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или два камня**, или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **34**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

6. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или два камня**, или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **30**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 29$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

7. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **77**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 77 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (10, 33), (12, 32) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (10, 32), (11, 32), (12, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (11, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии.

8. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **97**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 97 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (10, 43), (12, 42) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (10, 42), (11, 42), (12, 41) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (11, 41) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии.

9. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или два камня**, или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **45**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 45 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 44$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что

найденны все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите 2 таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

10. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или три камня**, или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **33**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 33 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 32$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

11. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или два камня**, или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **34**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

12. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза** и затем **добавить в кучу один камень**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **85**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 85 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 84$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

13. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один камень** или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **77**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 77 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (10, 33), (12, 32) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (10, 32), (11, 32), (12, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную

стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (11, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии.

14. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза** и затем **добавить в кучу один камень**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **85**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 85 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 84$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите все значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

15. Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или два камня**, или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **45**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 45 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 44$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S . б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

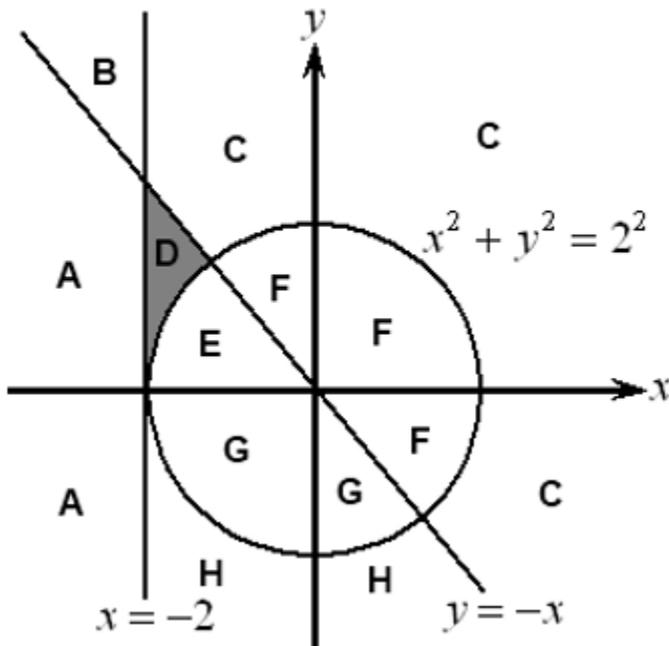
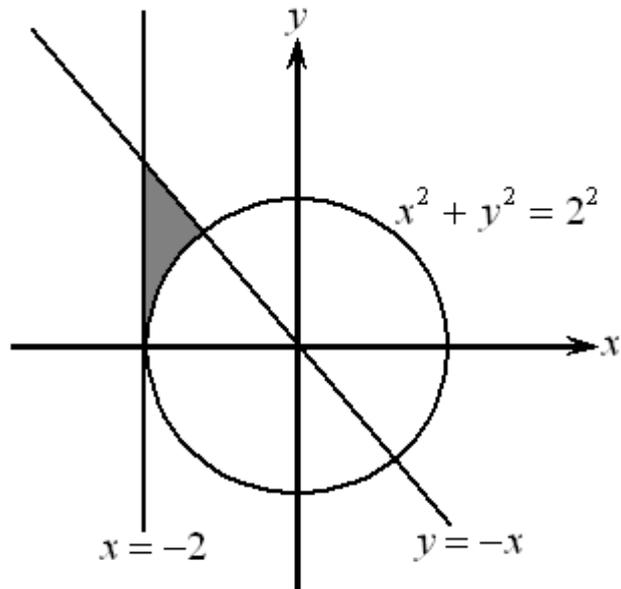
Задание 2. Укажите 2 таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи.

ИДЗ № 3

1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x , y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.

```
var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if x*x+y*y>=4 then
  if x>= -2 then
  if y<= -x then write('принадлежит') else write('не принадлежит')
end.
```



Последовательно выполните следующее.

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D, E, F, G и H).

Точки, лежащие на границах областей, отдельно не рассматривать. В столбцах условий укажите "да", если условие выполнится, "нет", если условие не выполнится, "—" (прочерк), если условие не будет проверяться, "не изв.", если программа ведет себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце "Программа выведет" укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, напишите "—" (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите "не изв.". В последнем столбце укажите "да" или "нет".

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)

Область	Условие 1 ($x * x + y * y >= 4$)	Условие 2 ($x >= -2$)	Условие 3 ($y <= -x$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A					
B					
C					

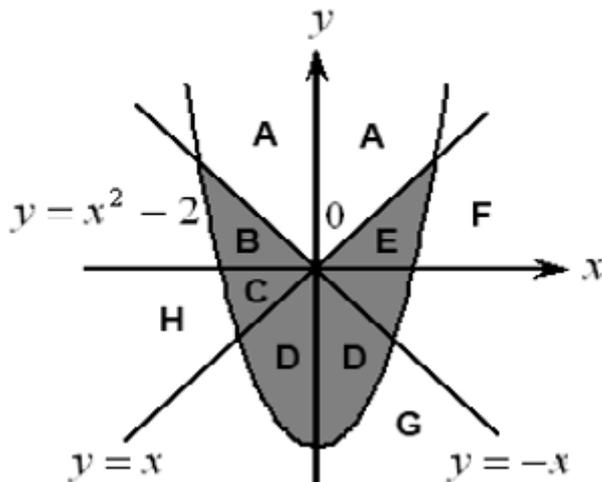
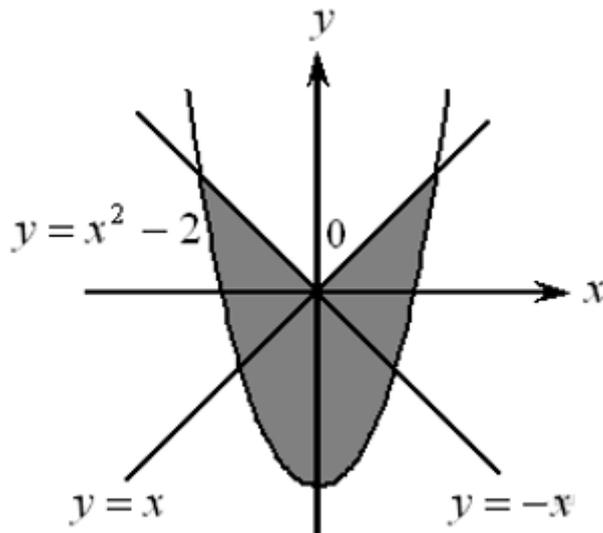
D					
E					
F					
G					
H					

2. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяется принадлежность этой точки заданной заштрихованной области (включая границы). Программист торопился и написал программу неправильно.

```

var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if y <= x then
  if y <= -x then
  if y >= x*x-2 then write('принадлежит') else write('не принадлежит')
end.

```



Последовательно выполните следующее:

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D, E, F, G и H). Точки, лежащие на границах областей, отдельно не рассматривать. В столбцах условий укажите "да", если

условие выполнится, "нет", если условие не выполнится, "—" (прочерк), если условие не будет проверяться, "не изв.", если программа ведет себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце "Программа выведет" укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, напишите "—" (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите "не изв.". В последнем столбце укажите "да" или "нет".

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)

Область	Условие 1 ($y <= x$)	Условие 2 ($y < -x$)	Условие 3 ($y >= x * x - 2$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					

ИДЗ № 4

Требования

- Опишите методику решения задачи, учитывая возможные трудности при решении.
- Графически изобразите работу рекурсии задачи своего варианта.

Решения задачи оформить в виде презентации

Варианты

- Ниже записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G. Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(7)?

```
function F(n: integer): integer;
begin
if n > 2 then F := F(n-1) + G(n-2)
else F := 1;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
if n > 2 then G := G(n-1) + F(n-2)
else G := 1;
end;
```

- Ниже записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G. Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)?

```
procedure F(n: integer);
begin
if n > 0 then G(n - 1);
end;
procedure G(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 1 then F(n - 3);
end;
```

- Задана функция F(n), где n – натуральное число. Найдите значение функции при некотором заданном значении n.

```
function F(n: integer): integer;
begin
if n > 2 then F := F(n-1)+ F(n-2)+F(n-3)
else F := n;
end;
```

- Ниже записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G. Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(12)?

```
procedure F(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 0 then begin
```

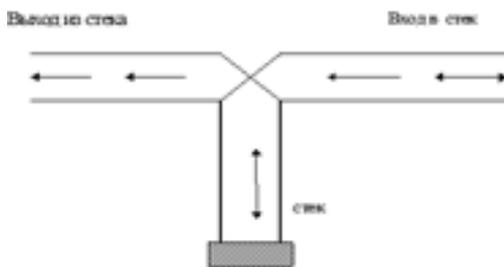
```

        writeln('*');
        G(n - 1);
    end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
    writeln('*');
    if n > 1 then begin
        writeln('*');
        F(n - 2);
    end;
end;
end;

```

ИДЗ № 5

1. Какой набор условий необходим и достаточен для последовательности операций добавления и выборки над некоторым стеком (изначально пустым) для того, чтобы стек остался пустым?
2. Представьте себе, что четыре железнодорожных вагона находятся на входной стороне пути и перенумерованы соответственно 1, 2, 3 и 4. Предположим, что мы выполняем следующую последовательность операций (которые согласуются с направлением стрелок на рисунке 7 и не требуют, чтобы вагоны «перепрыгивали» друг через друга). Отправьте: (а) вагон 1 в стек; (б) вагон 2 в стек; (в) вагон 2 на выход; (с) вагон 3 в стек; (д) вагон 4 в стек; (е) вагон 4 на выход; (ж) вагон 3 на выход; (з) вагон 1 на выход. В результате этих операций первоначальный порядок вагонов 1234, изменится на 2431.
Если имеется шесть железнодорожных вагонов, перенумерованных 123456, то можно ли переставить их в порядке 325641? Можно ли переставить в порядке 154623? (Если это возможно, то покажите, как это сделать.)



3. Напишите алгоритм, который устанавливает в i -ю позицию нижний элемент стека, оставив стек без изменения.
4. Напишите алгоритм, который для заданного n установит в i -й, n -й элемент стека, считая от его вершины, оставив содержимое стека без изменения.
5. Реализовать с помощью одного массива два стека, суммарное количество элементов, в которых ограничено длиной массива; все действия со стеком должны выполняться за время, ограниченное константой, не зависящей от длины стеков.

ИДЗ № 6

1. Три школьника, Миша (М), Коля (К) и Сергей (С), оставшиеся в классе на перемене, были вызваны к директору по поводу разбитого в это время окна в кабинете. На вопрос директора о том, кто это сделал, мальчики ответили следующее:

- Миша: «Я не бил окно, и Коля тоже...»
- Коля: «Миша не разбивал окно, это Сергей разбил футбольным мячом!»
- Сергей: «Я не делал этого, стекло разбил Миша».

Стало известно, что один из ребят сказал чистую правду, второй в одной части заявления солгал, а другое его высказывание истинно, а третий оба факта искажил. Зная это, директор смог докопаться до истины. Кто разбил стекло в классе? В ответе запишите только первую букву имени.

2. Определите количество строк в таблице истинности для логической функции $F = \overline{A + B} \rightarrow (\overline{A} + \overline{B})$, в которых значение функции совпадает со значением B .
3. При каких значениях переменных A, C, D значение $F = (A \rightarrow B) \rightarrow C \vee (D \rightarrow A) = 0$

4. Определите, является ли логическое выражение $(A \wedge B) \rightarrow (\overline{A} \rightarrow C)$ тождественно истинными или тождественно ложными?

5. Какое логическое выражение равносильно выражению: $\overline{C} \rightarrow A + B$

1) $\overline{A} \overline{B} \rightarrow C$

2) $\overline{A} \rightarrow BC$

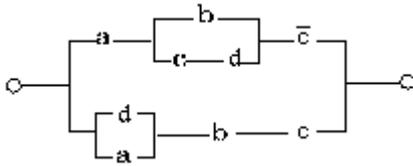
3) $C + \overline{A} \rightarrow \overline{B}$

4) $C \overline{A} \rightarrow \overline{B}$

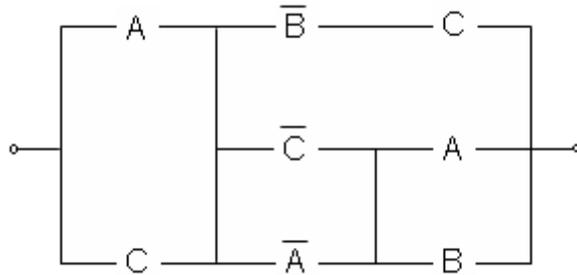
6. Три множества $A = \{6, 10, 12, a\}$, $B = \{a, b, c, d\}$, $C = \{10, 12, a, d\}$ заданы перечислением элементов. Определите множество D , являющееся решением $D = (A \vee B) \wedge (C \vee A)$.

- 1) {a, b, c};
- 2) {a, d, 10, 12, 6};
- 3) {b, c};
- 4) {∅};
- 5) {6, 10, 12, a, b, c, d}.

7. Для функциональной схемы определить значение выходного сигнала, при $a=0, b=0, c=1, d=1$.



8. Структурная формула для переключательной схемы



имеет вид

- | | |
|---|---|
| 1) $(C \rightarrow B) \rightarrow (A \oplus C)$ | 2) $(A \equiv C) \rightarrow (B \rightarrow A)$ |
| 3) $(A \oplus C) \rightarrow (B \rightarrow A)$ | 4) $(A + C) \rightarrow (A \rightarrow B)$ |
| 5) $(B \rightarrow A) \rightarrow (A \equiv C)$ | |

9. Упростите логическое выражение: $(A + C) \rightarrow (A + \overline{BC})$

10. Для какого имени (имен) истинно высказывание:

– Вторая буква имени гласная \oplus Пятая буква имени согласная?

- | | | | |
|---------|-------------|-----------|----------|
| 1) АННА | 2) ВЛАДИМИР | 3) НИКИТА | 4) ФЕДОР |
|---------|-------------|-----------|----------|

1. В файле хранится информация об учащихся школы следующей структуры: фамилия, имя, отчество, пол, класс, день, месяц, год рождения, адрес: улица, дом, корпус, квартира. Составить алгоритм, позволяющий получить список учащихся родившихся в один день.

2. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название региона, информация об уровне безработицы для различных возрастных групп в различных регионах страны. Определите три наиболее благополучных и три неблагополучных района по выбранной возрастной группе. Напишите программу реорганизации исходного файла так, чтобы распределить регионы в порядке возрастания уровня безработицы по какой-либо возрастной группе.

3. Составить программу, которая создает файл записей - телефонный справочник одноклассников и обеспечивает ввод данных, поиск номера телефона по фамилии, подсчет и вывод списка всех абонентов по критерию увлечение компьютерными играми. В записи о каждом однокласснике содержатся следующие сведения: фамилия, имя, телефон, хобби.

4. В памяти ЭВМ, обслуживающей справочное бюро, хранится следующая информация о жителях города: фамилия, имя, отчество, год рождения, адрес, телефон. Составить программу, которая позволит выводить на экран дисплея полную информацию о людях, имеющих одинаковые фамилии.

5. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название потребительского товара, его индекс, изготовитель информация о соотношении темпов роста цены в % к январю 2011 г. Определите наиболее благоприятный и неблагоприятный товар. Для каких товаров темп роста был менее 150%. Напишите программу реорганизации исходного файла так, чтобы распределить товары в порядке возрастания темпов роста цен.

6. Составить программу, которая создает файл данных о химических элементах, отображая следующую информацию: название, символическое обозначение, массу атома, заряд атомного ядра, перечень основных химических свойств. Программа должна выполнять вывод данных о химическом элементе по указанному символическому обозначению, находить элемент с самой большой массой, с самым маленьким зарядом ядра.

7. Составьте программу «Справочник интуриста», которая выдает справку о стоимости тура в зависимости от пункта назначения, вида транспорта, времени года в рублях и в валюте по курсу.

8. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название страны, ее местоположение, население, площадь, информация о капиталовложениях в жилищный сектор в различных странах. Определите наибольшее и наименьшее значение, в каких странах % капиталовложений меньше 0.20 %. Напишите программу реорганизации исходного файла так, чтобы распределить страны в порядке возрастания капиталовложений.

9. Печать в обратном порядке элементов вещественного файла до элемента, номер которого равен значению серединного элемента другого целочисленного файла. Количество элементов в каждом файле неизвестно.

10. В бухгалтерии НИИ имеется следующая информация о работниках: фамилия, имя, отчество, должность, год поступления на работу, пол, оклад, семейное положение (1 - холост, 2 - женат (замужем), 3 - разведен(а), количество детей). Для составления ведомости на выплату денег расчет производится таким образом: вычитается подоходный налог, налог за бездетность (с мужчин, если нет детей) - 10% от оклада. Составьте алгоритм выдачи такой ведомости.

11. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название региона, информация о количестве приватизированного жилья, различными социально-экономическими группами населения (в % к общему числу опрошенных). Определите регион с наибольшим и наименьшим показателем в выбранной группе, в каких регионах в выбранной группе % меньше. Напишите программу реорганизации исходного файла так, чтобы распределить регионы в порядке возрастания количества приватизированного жилья для выбранной социальной группы.

12. В ЭВМ имеется информация о работниках завода: фамилия, инициалы, должность, год поступления на работу, оклад, количество нарушений трудовой дисциплины. Составьте алгоритм вывода списка сотрудников, не имеющих нарушений трудовой дисциплины, проработавших на заводе более 8 лет и получающих оклад менее 500 рублей.

13. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название профессии, принадлежность к определенной социальной группе, общая численность, информация о количестве незаинтересованных граждан в приватизации жилья в зависимости от профессионального положения (в % к общему числу опрошенных). Определите наибольший и наименьший показатель, в каких группах % больше. Напишите программу реорганизации исходного файла так, чтобы распределить список в порядке возрастания незаинтересованности в приватизации жилья.

14. В ЭВМ библиотеки имеется информация о книгах следующей структуры: код, автор, название книги, аннотация, издательство, год издания. Составьте алгоритм для читателей библиотеки, которые хотели бы по заданным ключевым словам получить на экран дисплея полную информацию о книгах, в названиях или аннотациях которых содержатся эти слова.

15. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название страны, ее местоположение, население, площадь, информация о количестве жилья, находящегося в частной собственности по странам (в % к общему количеству жилья). Определите наибольший и наименьший показатель, в каких странах % больше 80. Напишите программу реорганизации исходного файла так, чтобы распределить страны в порядке возрастания количества жилья, находящегося в частной собственности.

16. Сведения об ученике состоят из его имени и фамилии и названия класса (года обучения и буквы), в котором он учится. Дан файл f, содержащий сведения об учениках школы. Выяснить имеются ли однофамильцы в каком-нибудь классе.

17. Разработать и реализовать информационно-поисковую систему по абитуриентам факультета информатики, которая позволит вводить, редактировать и получать следующую информацию:

- а) фамилия, имя, отчество абитуриентам;
- б) дата рождения;
- в) полный адрес;
- г) оценки по вступительным экзаменам.

18. Написать программу создания файла, содержащего информацию о производительности труда рабочего в течение года. Информация должна быть представлена в виде: название месяца, название и сведения о производительности выпуска деталей трех наименований.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК 7)		
Знать	– Особенности применения методов программирования для решения задач повышенной сложности школьного курса информатики.	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету и экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рекурсивное определение целой степени числа R. 2. Какова наибольшая глубина рекурсии при прохождении списка из N элементов? 3. Полезна ли рекурсия? 4. В задачах какого типа предпочтительнее использовать рекурсию? 5. Что изучает комбинаторика? 6. Перечислите комбинаторные алгоритмы. 7. В каких случаях целесообразнее использовать линейный, а в каких дихотомический поиск? 8. Перечислите виды рекурсии. 9. Дайте определение понятию файл. 10. Какие типы файлов вы знаете? 11. Перечислите и охарактеризуйте свойства файлов. 12. В чем особенность обработки текстового файла? 13. Назовите режимы работы с типизированными файлами. 14. Назовите режимы работы с текстовыми файлами. 15. Что такое файловая переменная? 16. Типизированный файл является файлом прямого и последовательного доступа?
Уметь	– Разрабатывать алгоритмы для задач повышенной сложности школьного курса информатики.	<p><i>Примерные практические задания к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите, что получится в результате выполнения программы? <pre> Program Variant1; Const n=7; Var C : Array[1..n] Of Integer; i: Byte; p : Integer; Begin p:=0; For i:=1 To n Do Begin C[i]:=-50+Random(151); If C[i]>50 Then p:=p+C[i]; End; Writeln(p); End. </pre> 2. Опишите, что получится в результате выполнения программы? <i>Program Variants; Const n=12;</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<pre> Var C: Array[1..n] Of Integer ; i: Byte; p : Integer; Begin p:=0; For i:=1 To n Do Begin C[i]:=-25+Random(71); If C[i] Mod 3=0 Then p:=p+1; End; Writeln(p); End. </pre> <p>3. Значения элементов двумерного массива А размером 5x5 задаются с помощью вложенного цикла в представленном фрагменте программы:</p> <pre> for i:=1 to 5 do for j:=1 to 5 do begin A[i,j] := i*j; end; </pre> <p>Сколько элементов массива будут иметь значения больше 10?</p> <p>4. Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, L и M. Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 10.</p> <pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L:=0; M:=0; while x > 0 do begin L:=L+1; if (M < x) and (x mod 2 = 1) then M:= (x mod 10) * 2; x:= x div 10; end; writeln(L); write(M); end. </pre> <p>5. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:</p> <pre> Var a, b, t, M, R : integer; Function F(x: integer): integer; begin F:=x*x-8*x+10; end; BEGIN a:=-5; b:=5; M:=a; R:=F(a); </pre>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<pre> for t:=a to b do if (F(t)> R) then begin M:=t; R:=F(t); end; write(R); END. </pre> <p>6. В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до n (т.е. первый элемент имеет индекс 0, последний - индекс n). Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:</p> <pre> s: = n; z: = A[0]; for i: = 1 to n do if A[i] = z then s: = s - 1; </pre> <p>Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы, при любых значениях элементов массива?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Количество элементов массива A, больших первого элемента массива 2) Количество элементов массива A, не превосходящих первого элемента массива 3) Количество элементов массива A, не равных первому элементу массива 4) Количество элементов массива A, равных первому элементу массива <p>7. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду сместиться на (a, b), где a, b – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами (x + a, y + b).</p> <p>Цикл</p> <pre> ПОВТОРИ число РАЗ последовательность команд КОНЕЦ ПОВТОРИ </pre> <p>означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).</p> <p>Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (количество повторений и смещения в первой из повторяемых команд неизвестны):</p> <pre> НАЧАЛО сместиться на (4, 6) ПОВТОРИ ... РАЗ сместиться на (... , ...) сместиться на (-1, -2) КОНЕЦ ПОВТОРИ сместиться на (20, 30) КОНЕЦ </pre> <p>После выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число по-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>вторений могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ ... РАЗ»?</p> <p>8.Выражение $\neg((X^2 - 2Y^2 \leq -1) \wedge (X^2 - 4 + Y^2 - 4 > 9)) \wedge (Y^2 > 2 X + Y)$ ложно при следующих значениях набора переменных: 1) X=0, Y=3 2) X=1, Y=3 3) X=2, Y=-3 4) X=0, Y=0 5) X=4, Y=-2</p> <p>9. Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, L и M. Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.</p> <pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L:=0; M:=0; while x > 0 do begin L:= L + 1; if x mod 2 = 0 then M:= M + (x mod 10) div 2; x:= x div 10; end; writeln(L); write(M); end. </pre> <p>10. На числовой прямой даны два отрезка: $P=[37,60]$ и $Q=[40,77]$. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, что формула $(x \in P) \rightarrow (((x \in Q) \wedge (x \notin A)) \rightarrow (x \notin P))$ тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x.</p> <p>11. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_8$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?</p> $\begin{aligned} ((x_1 \equiv y_1) \rightarrow (x_2 \equiv y_2)) \wedge (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) &= 1 \\ ((x_2 \equiv y_2) \rightarrow (x_3 \equiv y_3)) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) &= 1 \\ &\dots \\ ((x_7 \equiv y_7) \rightarrow (x_8 \equiv y_8)) \wedge (x_7 \rightarrow x_8) \wedge (y_7 \rightarrow y_8) &= 1 \end{aligned}$ <p>12. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 73. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 73 камня или больше.</p> <p>Задание 1. Для каждой из начальных позиций (6, 33), (8, 32) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Задание 2. Для каждой из начальных позиций (6, 32), (7, 32), (8, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.</p> <p>Задание 3. Для начальной позиции (7, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.</p> <p>13. В сундуке лежат красные, черные и белые перчатки. Всего перчаток 128. Количество информации, содержащееся в сообщении «Из сундука извлечена белая перчатка», равно 5 бит. Информационный объем сообщения «Из сундука извлечена черная перчатка» равен 6 битам. Определите количество пар перчаток в сундуке каждого цвета.</p> <p>14. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?</p> $(x_1 \wedge y_1) \equiv (\neg x_2 \vee \neg y_2)$ $(x_2 \wedge y_2) \equiv (\neg x_3 \vee \neg y_3)$ <p>...</p> $(x_6 \wedge y_6) \equiv (\neg x_7 \vee \neg y_7)$ <p>15. Опыт состоит в подбрасывании монеты n раз, при этом записывается последовательность появлений герба и цифры. Каково число возможных комбинаций появлений герба и цифры? В скольких комбинациях герб встретится ровно k раз?</p>
Владеть	– Навыками ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	<p><i>Примерные практические задания к экзамену</i></p> <p>1. Управляющий гостиницей должен забронировать номера для новобранцев на следующий месяц. Он получил определенное количество заявок на бронирование с различными датами приезда и отъезда. Каждое возможное бронирование номеров дает гостинице определенный доход, зависящий от того, кем являются клиенты (студенты, служащие, персонал авиакомпании и т.д.). Каким образом в данном случае использовать алгоритм Дейкстры для выработки расписания бронирования номеров, приносящего гостинице максимальный доход? (Указание: представьте каждую заявку на бронирование номера дугой, соединяющей вершины, соответствующие датам приезда и отъезда; в соответствующем графе будут отсутствовать контуры, и потому к нему может быть применен алгоритм Дейкстры).</p> <p>2. Рассмотрим следующий ‘поедающий’ алгоритм: «Упорядочить дуги по их весам так, чтобы первой в этой упорядоченности была дуга с наибольшим весом. В качестве первой дуги для формируемого ориентированного леса выбрать первую дугу в полученной выше упорядоченности. Последовательно просматривать и далее дуги этой упорядоченности, оставляя те из них, которые вместе с уже выбранными дугами составляют ориентированный лес в рассмотренном графе». Покажите, что описанный алгоритм не всегда формирует максимальный ориентированный лес.</p> <p>3. Рассмотрим небольшую деревушку, в которой некоторые жители имеют каждодневные встречи друг с другом. Может ли в этой деревне распространиться какой-либо слух? Будем считать, что слух распространился, если об этом знают все жители. Для решения этой задачи нужно построить такой граф,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		который образовал бы покрывающее дерево.
способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (ДПК 1)		
Знать	– Способы организации сотрудничества в процессе обучения.	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету и экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комбинаторики, основные понятия 2. Алгоритмы комбинаторики (сочетания, перестановки, размещения, размещения с повторениями) 3. Как построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию 4. Анализ информационных моделей 5. Алгоритм, его свойства, основные алгоритмические структуры 6. Алгоритмы целочисленной арифметики (Выделение цифр в числе, нахождение делителей числа, нахождение НОД, НОК) 7. Алгоритмы длинной арифметики (Сложение и вычитание длинных целых, умножение и деление на короткое) 8. Алгоритмы длинной арифметики (Умножение, деление длинных целых, Возведение в степень длинных целых, извлечение корня) 9. Алгоритмы работы с массивами 10. Алгоритмы работы с последовательностями 11. Исполнители алгоритма. Среда исполнителя. Система команд исполнителя 12. Основные логические операции. Вычисление логических выражений 13. Структуры данных. Графы. Деревья 14. Алгоритмы работы с графами (Кратчайшие пути, кратчайшие пути между всеми парами вершин) 15. Алгоритмы работы с графами (Кратчайшие пути из одной вершины, K-й кратчайший путь) 16. Структуры данных. Стеки, очереди 17. Алгоритмы работы со стеками и очередями 18. Алгоритмы работы со строками (лексический и синтаксический анализ) 19. Рекурсивные алгоритмы 20. Работа с файлами
Уметь	– Общаться и добиваться успеха в процессе коммуникации.	<p><i>Примерные практические задания к зачету и экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дано целое положительное число N. Необходимо определить наименьшее целое число K, для которого выполняется неравенство: $1 + 2 + \dots + K \geq N.$ <p>Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная.</p> <pre> var n, k: integer; begin read(n); </pre>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<pre> k := 1; while n>=0 do begin k := k + 1; n := n- k; end; writeln(k) end. </pre> <p>Последовательно выполните следующее.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите пример числа N, при вводе которого программа выведет неверный ответ. Укажите верный ответ и ответ, который выведет программа. 2. Приведите пример числа N, при вводе которого программа выведет верный ответ. Укажите этот ответ. 3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде. <p>2. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее 10^9, и выводится количество цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно.</p> <pre> var N: longint; sum: integer; begin readln(N); sum := 1; while N > 1 do begin N := N div 10; sum := sum + 1; end; writeln(sum); end. </pre> <p>Последовательно выполните следующее.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 938. 2. Укажите одно число для которого эта программа будет работать верно. 3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант. <p>3. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее 10^9, и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно.</p> <pre> var N, product: longint; digit: integer; begin readln(N); product := N mod 10; while N >= 10 do </pre>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<pre> begin digit := N mod 10; product := product*digit; N := N div 10; end; writeln(product); end.</pre> <p>Последовательно выполните следующее.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 532. 2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки: <ol style="list-style-type: none"> 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка; 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки. 4. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее 10^9, и выводится максимальная цифра этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. <pre> var N: longint; digit, max_digit: integer; begin readln(N); max_digit := 9; while N > 9 do begin digit := N mod 10; if max_digit < digit then max_digit := digit; N := N div 10; end; writeln(max_digit); end.</pre> <p>Последовательно выполните следующее.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 738. 2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки: <ol style="list-style-type: none"> 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка; 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки. 5. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее 10^9, и выводится сумма цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. <pre> var N: longint; digit, sum: integer; begin readln(N); sum := 0;</pre>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<pre>while N >= 9 do begin digit := N mod 10; sum := sum + digit; N := N div 10; end; writeln(sum); end.</pre> <p>Последовательно выполните следующее.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 352. 2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант. Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. 3. Укажите одно число для которого эта программа будет работать верно.
Владеть	– Навыками организации сотрудничества студентов для поддержания активности и инициативности обучающихся.	<p><i>Примерные практические задания к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 200 учеников шести школ города (номера школ заданы) принимают участие в тестировании по математике. Правильные численные ответы к пяти предложенным задачам даны. О каждом ученике известно: фамилия, номер школы и пять ответов на задачи. Сведения об учениках не имеют определенной упорядоченности. Составить списки учеников по школам, расположив в каждом списке фамилии в порядке убывания количества решенных задач. Предусмотреть возможный ответ «не решил». 2. В некоторых видах спортивных состязаний выступление каждого спортсмена независимо оценивается несколькими судьями, затем из всей совокупности оценок удаляется наиболее высокая и наиболее низкая, а для оставшихся оценок вычисляется среднее арифметическое, которое и идет в зачет спортсмену. Если наиболее высокую оценку ставят несколько судей, то из совокупности оценок удаляется только одна такая оценка; аналогично поступают с наиболее низкими оценками. Определите оценку, которая пойдет в зачет каждому участнику соревнования, если известно, что в соревнованиях участвовало по N спортсменов в каждом из пяти видов состязаний. 3. Дана квадратная матрица A порядка N состоящая из натуральных чисел, больших 1, где N - заданное натуральное число. Назовем особым элементом матрицы A элемент A[I, J], если в его столбце сверху от него, элементы составляют строго убывающую последовательность, а снизу все элементы являются четными числами. Характеристикой i-ой строки назовем сумму особых элементов, расположенных в i столбце. Упорядочить столбцы матрицы по убыванию их характеристик. Предполагается, что в каждом столбце есть, по крайней мере, один особый элемент. Вывести результирующую матрицу. 4. Дана квадратная матрица A порядка N состоящая из натуральных чисел, больших 1. N - заданное натуральное число. Назовем «особой» строкой матрицы, строку, элементы которой составляют строго убывающую последовательность и все элементы являются простыми числами. Если строка является «особой», то найти сумму элементов этих строк. Если строка «особой» не является, то считать сумму элементов равной нулю. Упорядочить эти строки матрицы по возрастанию сумм элементов строк. Вывести результирующую матрицу и соответствующие суммы. 5. Дана квадратная матрица A порядка N состоящая из натуральных чисел, больших 1. N - заданное натуральное число. Элемент матрицы назовем реперной точкой, если он является наименьшим в своей строке и одновременно, является

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>совершенным числом. Характеристикой i-ой строки назовем произведение реперных точек, расположенных в i строке ($i=1, 2, \dots, n$). Упорядочить строки матрицы по убыванию их характеристик. Предполагается, что в каждой строке есть, по крайней мере, одна реперная точка. Вывести результирующую матрицу.</p> <p>6. Завод выпускает 20 наименований продукции. Общее число работников завода — 100 человек. Известны фамилии работников, степень участия каждого работника в выпуске того или иного вида продукции (1 — принимает участие, 0 — не принимает участие), а также их месячная зарплата. Также известен доход, который приносит каждый вид продукции. Расставить фамилии работников в порядке их “ценности” для предприятия. Ценность работника определяется отношением общего дохода всех видов продукции, выпускаемой при его участии, к его зарплате. Таким образом, задачу можно было бы сформулировать и по-другому: напечатать список претендентов на увольнение с завода.</p> <p>7. Завод выпускает 20 наименований продукции. Про каждый вид продукции известно: сколько единиц этой продукции выпускает завод, себестоимость и отпускная цена единицы продукции, сколько человек занято на выпуске этой продукции. От каких видов продукции завод должен отказаться, чтобы общая производительность труда повысилась вдвое? ($\{\text{производительность труда}\} = \{\text{доход от продажи продукции}\} / \{\text{количество человек, принимающих участие в ее производстве}\}$).</p> <p>8. Имеется информация об итогах зимней сессии на 1 курсе: фамилия, номер группы, оценка1, оценка2, оценка3. Причем в фамилии – не более 12 букв, номер группы – целое от 11 до 13, каждая оценка это 2, 3, 4, 5, причем Сведения о каждом студенте первокурснике заданы в следующем виде первая оценка по математике, вторая по экономике, третья по программированию. Написать программу, которая вводит эту информацию и печатает следующие данные: фамилии студентов, имеющих задолженность хотя бы по одному предмету; качество успеваемости, т.е. процент студентов, сдавших все экзамены на 5 и 4.</p> <p>9. Имеется каталог на 100 видов электроприборов, где указаны: цена и название. Десять магазинов составили приоритетные списки, где указаны по 50 видов товара, которые хотели бы приобрести. Зная количество денег для этих целей в каждом магазине, надо напечатать список названий электроприборов, которые может приобрести каждый магазин. Предположить, что магазин приобретает максимально возможное для него число электроприборов, причем можно приобретать несколько электроприборов одного типа.</p> <p>10. О каждом студенте факультета известны следующие данные: фамилия, номер группы и оценки за последнюю сессию. Напечатать список студентов самой худшей группы в порядке убывания их среднего балла, в случае, если группы перенумерованы от 1 до N.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Критерии оценки к зачету (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– **«зачтено»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– **«не зачтено»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации.

Критерии оценки к экзамену (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Трофимов, В. В. Информатика в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 553 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02613-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/informatika-v-2-t-tom-1-451824>

2. Трофимов, В. В. Информатика в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. В. Трофимов ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02615-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/informatika-v-2-t-tom-2-451825>

б) Дополнительная литература:

1. Информатика и математика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 484 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08206-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/informatika-i-matematika-449801>

2. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9983-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/osnovy-programmirovaniya-450823>

3. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст :

электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/algorithmizaciya-i-programmirovanie-452333>

в) Методические указания:

1. Методические рекомендации по дисциплине «Программирование» для обучающихся направления 44.03.05 «Педагогическое направление» всех форм обучения. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 47 с.

2. Методические рекомендации по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» для обучающихся направления 080500.62 «Бизнес информатика» всех форм обучения. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 18 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение, используемое и/или рекомендуемые преподавателем при изучении дисциплины

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом MS Office. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия
Учебные аудитории для	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, ПО

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	свободное PascalABC (разработчики: С.С. Михалкович, И.В. Бондарев, А.В. Ткачук, С.О. Иванов), с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Комплекс лабораторных работ, тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, ПО свободное PascalABC (разработчики: С.С. Михалкович, И.В. Бондарев, А.В. Ткачук, С.О. Иванов), с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.