



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
Физико-математический факультет
Кафедра «Информационных систем и технологий»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УР
_____ **Ф.Д. Кодзоева**
_____ **2022г.**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ**

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ
09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

Программа вступительного испытания по информатике и информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ) разработана для абитуриентов, имеющих право сдавать экзамены в традиционной форме. Программа по информатике и ИКТ составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования.

Программа конкретизирует содержание тематических блоков образовательного стандарта, а именно:

1. Информация и ее кодирование.
2. Моделирование и компьютерный эксперимент.
3. Системы счисления.
4. Логика и алгоритмы.
5. Элементы теории алгоритмов.
6. Программирование.
7. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей.
8. Обработка числовой информации.
9. Технологии поиска и хранения информации.

В рамках указанных тематических блоков абитуриент должен:

- знать основные понятия предмета информатики, стандартной конфигурации персонального компьютера, о назначении технических средств, о характеристиках и потребительских свойствах отдельных устройств, об областях применения компьютера и составе его программного обеспечения;

- владеть элементами математической логики, знать законы алгебры высказываний, основы алгоритмизации вычислительных процессов, один из языков описания алгоритмов;

- уметь выполнять переводы из одной системы представления чисел в другую;

- уметь вычислять значения логических функций по заданным значениям переменных;

- уметь упрощать логические выражения;

- уметь искать кратчайший путь в графе, осуществлять обход графа;

- умение построить дерево игры по заданному алгоритму и

обосновать выигрышную стратегию;

- уметь составлять алгоритмы и программировать решения задач с одномерными и двумерными массивами, а также связанные с обработкой

символьной информации;

– уметь анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;

– уметь оценивать результат работы известного программного обеспечения;

– формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

Проверяемые умения, навыки и способы деятельности абитуриента:

– формализация и создание информационных моделей в соответствии с профилем и их использование для решения учебных и практических задач;

– формирование на основе собственного опыта информационной деятельности и получаемых знаний, представлений о механизмах и законах восприятия и обработки информации человеком, технологическими и социальными системами, о современной информационной цивилизации.

– использование информационных ресурсов общества в познавательной и практической деятельности (через сеть Интернет, национальные и образовательные сети, электронные библиотеки). Использование средств ИКТ в коммуникации.

– организация индивидуальной информационной среды, личных баз данных и архивов информации на основе использования информационных ресурсов и технологий.

– организация личной информационной безопасности, защиты персональной и общественно-значимой информации.

– осуществление информационной деятельности с соблюдением норм информационной этики и права.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Информатика и информационные процессы

Информация и ее кодирование. Виды информационных процессов. Процесс передачи информации, источник и приемник информации. Сигнал, кодирование и декодирование. Искажение информации. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации.

Представление информации в компьютере. Форма представления двоичных чисел с фиксированной запятой. Представление отрицательных чисел в формате с фиксированной запятой. Форма представления чисел с плавающей запятой. Выполнение арифметических операций над числами в формате с плавающей запятой. Перевод чисел из формата с фиксированной запятой в формат с плавающей запятой и обратно. Диапазон представления чисел в заданной системе счисления. Погрешности представления чисел. Представление символьных и логических данных в компьютере.

Системы счисления. Непозиционная система счисления. Позиционная система счисления. Основание или базис позиционной системы счисления. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Единицы измерения количества информации в компьютере: биты, байты и др. Перевод целого числа из одной позиционной системы счисления в другую. Формальные правила двоичной арифметики. Поразрядные логические операции над двоичными целыми числами.

Элементы математической логики. Понятие высказывания. Логические операции (связки) и таблицы истинности логических операций. Понятие предиката (логической формулы). Вычисление значения логической формулы. Законы алгебры логики. Преобразования логических формул. Кванторы: квантор существования и квантор всеобщности. Свободные и связанные переменные в логических формулах. Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности.

Алгоритмы и алгоритмизация. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы записи (описания) алгоритма: текстовая форма записи, схема алгоритма, псевдокод, алгоритмический язык. Понятие сложности алгоритма. Типовые структуры алгоритмов: алгоритмы линейной, разветвляющейся и циклической структуры. Алгоритмы вычисления сумм и произведений. Алгоритмы нахождения наибольшего и наименьшего значений. Алгоритм поиска в неупорядоченном массиве. Алгоритм бинарного поиска в упорядоченном массиве. Алгоритмы со структурой вложенных циклов. Простые алгоритмы внутренней сортировки. Применение рекурсии при составлении алгоритмов.

Элементы программирования. Типы данных в языках программирования. Объекты действий в программах: константы и переменные, скалярные величины и массивы. Типы выражений и правила составления выражений. Операторы управления программой. Структура программы. Программирование с использованием подпрограмм. Рекурсивные подпрограммы. Библиотеки стандартных подпрограмм.

Характерные приемы программирования: вычисление суммы и произведения значений некоторой функции на заданном интервале; нахождение наибольшего и наименьшего значения некоторой функции на заданном интервале; вычисление суммы членов бесконечного ряда с заданной точностью; уточнение корня уравнения с заданной точностью; сохранение результатов вычислений в массиве; вычисление суммы и произведения элементов массива; нахождение наибольшего и наименьшего значения в массиве.

Средства ИКТ

Архитектура компьютеров и компьютерных сетей. Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения. Операционные системы. Понятие о системном администрировании. Файловая система ПК. Основные принципы функционирования сети Интернет. Протокол TCP/IP.

Технологии создания и обработки текстовой информации. Понятие о настольных издательских системах. Создание компьютерных публикаций. Использование готовых и создание собственных шаблонов. Использование систем проверки орфографии и грамматики. Тезаурусы. Использование систем двуязычного перевода и электронных словарей.

Обработка числовой информации. Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей. Ввод и редактирование данных в электронных таблицах, операции над данными. Экспорт и импорт данных. Типы и формат данных. Работа с формулами. Абсолютная и относительная ссылки. Использование функций. Использование инструментов решения статистических и расчетно-графических задач. Статистическая обработка данных. Визуализация данных с помощью диаграмм и графиков. Построение графиков элементарных функций.

Технологии поиска и хранения информации. Системы управления базами данных. Организация баз данных. Использование инструментов поисковых систем (формирование запросов).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

В ходе вступительного испытания абитуриент должен

1. ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ/УМЕТЬ:

1.1 Моделировать объекты, системы и процессы

1.1.1 Проводить вычисления в электронных таблицах

1.1.2 Представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм

1.1.3 Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов

1.1.4 Читать и отлаживать программы на языке программирования

1.1.5 Создавать программы на языке программирования по их описанию

1.1.6 Строить модели объектов, систем и процессов в виде таблицы истинности для логического высказывания

1.1.7 Вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний

1.2 Интерпретировать результаты моделирования

1.2.1 Использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования

1.2.2 Интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов

1.3 Оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов

1.3.1 Оценивать объем памяти, необходимый для хранения информации

1.3.2 Оценивать скорость передачи и обработки информации

2 ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИОБРЕТЕННЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ:

2.1 Осуществлять поиск и отбор информации

2.2 Создавать и использовать структуры хранения данных

2.3 Работать с распространенными автоматизированными информационными системами

2.4 Готовить и проводить выступления, участвовать в коллективном обсуждении, фиксировать его ход и результаты с использованием современных программных и аппаратных средств коммуникаций

2.5 Проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера

2.6 Выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации.

ТРЕБОВАНИЯ ПРИ СДАЧЕ ЭКЗАМЕНА ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

Вступительный экзамен по информатике и ИКТ проводится в следующем формате.

Продолжительность экзамена - четыре астрономических часа (240 минут).

Абитуриентам будет предложено семнадцать заданий, которые разбиты на 2 части. Первая часть содержит четырнадцать заданий базового и повышенного уровня сложности. В этой части собраны задания с кратким ответом, подразумевающие самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности символов.

Вторая часть содержит три задания повышенной и высокой сложности, которые требуют развернутого ответа в произвольной форме (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Все задания строго соответствуют примерной программе по информатике и ИКТ для поступающих в российские высшие учебные заведения в 2018 году.

Примерные варианты заданий **первой части** вступительного испытания по математике:

1. Даны 4 целых числа, записанных в двоичной системе:

10001011; 10111000; 10011011; 10110100.

Сколько среди них чисел, больших, чем $9A_{16}$?

2. Для таблицы истинности функции F известны значения только некоторых ячеек:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	F
			1		0		1
			0			0	1
0			1				0

Каким выражением может быть F?

1) $x1 \wedge x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$

2) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$

- 3) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge x_7$
 4) $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не являются соседними. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта С до пункта В не больше 6». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом через любой населенный пункт маршрут должен проходить не более одного раза.

	A	B	C	D	E
A		4	3		7
B	4			2	
C	3			6	
D		2	6		1
E	7			1	

1.

	A	B	C	D	E
A		2	5		6
B	2			3	
C	5				
D		3			1
E	6			1	

2.

	A	B	C	D	E
A			2	2	6
B				2	
C	2			2	
D	2	2	2		
E	6				

3.

	A	B	C	D	E
A		5	2		6
B	5			5	
C	2			2	
D		5	2		3
E	6			3	

4.

- 1) 1
 2) 2
 3) 3
 4) 4

4. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите ID родной сестры Лемешко В. А.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
1072	Онищенко А. Б.	М	1027	1072
1028	Онищенко Б. Ф.	М	1027	1099
1099	Онищенко И. Б.	М	1028	1072
1178	Онищенко П. И.	М	1028	1099
1056	Онищенко Т. И.	М	1072	1040
1065	Корзун А. И.	Ж	1072	1202
1131	Корзун А. П.	Ж	1072	1217
1061	Корзун Л. А.	М	1099	1156
1217	Корзун П. А.	М	1099	1178
1202	Зельдович М. А.	Ж	1110	1156
1027	Лемешко Д. А.	Ж	1110	1178
1040	Лемешко В. А.	Ж	1131	1040
1046	Месяц К. Г.	М	1131	1202
1187	Лукина Р. Г.	Ж	1131	1217
1093	Фокс П. А.	Ж	1187	1061
1110	Друк Г. Р.	Ж	1187	1093

5. Для кодирования букв О, В, Д, П, А решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Закодируйте последовательность букв ВОДОПАД таким способом и результат запишите восьмеричным кодом.

6. Исполнитель КВАДРАТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. возведи в квадрат

2. прибавь 1

Выполняя команду номер 1, КВАДРАТОР возводит число на экране в квадрат, а выполняя команду номер 2, прибавляет к этому числу 1. Напишите программу, содержащую не более 4 команд, которая из числа 1 получает число 17. Укажите лишь номера команд. Например, программа 12122 — это программа:

возведи в квадрат

прибавь 1

возведи в квадрат

прибавь 1

прибавь 1

которая преобразует число 1 в число 6.

7. В ячейке D3 электронной таблицы записана формула =B\$2+\$B3. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку D3 скопируют в ячейку E4?

Примечание: знак \$ используется для обозначения абсолютной адресации.

1) =C\$2+\$B4

2) =A\$2+\$B1

3) =B\$3+\$C3

4) =B\$1+\$A3

8. Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

Бейсик	Python
<pre> DIM K, S AS INTEGER S = 0 K = 1 WHILE S < 66 K = K + 3 S = S + K WEND PRINT K </pre>	<pre> s = 0 k = 1 while s < 66: k += 3 s += k print(k) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var k, s: integer; begin s:=0; k:=1; while s < 66 do begin k:=k+3; s:=s+k; end; write(k); end. </pre>	<pre> алг нач цел k, s s := 0 k := 1 нц пока s < 66 k := k + 3 s := s + k кц вывод k кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, k; s = 0, k = 1; while (s < 66) { k = k + 3; s = s + k; } cout << k << endl; return 0; } </pre>	

9. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной **не менее четырёх и не более пяти** сигналов (точек и тире)?

10. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 3$$

$$F(n) = F(n-1) * n + F(n-2) * (n - 1), \text{ при } n > 2$$

Чему равно значение функции $F(5)$?

В ответе запишите только натуральное число.

11. Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a, b)** (где a, b — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается; если отрицательные, уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда Сместиться на $(2, -3)$ переместит Чертёжника в точку $(6, -1)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

Конец

означает, что последовательность команд **Команда1 Команда2 Команда3** повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 раз

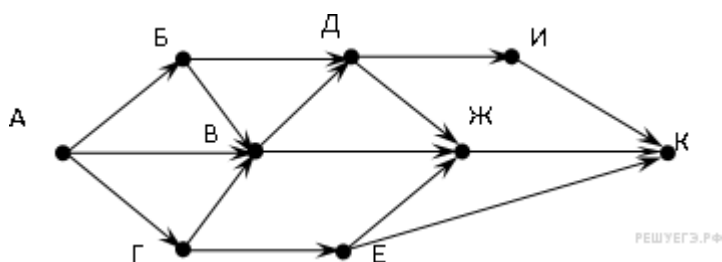
Команда1 Сместиться на $(3, 2)$ Сместиться на $(2, 1)$ Конец

Сместиться на $(-6, -4)$

После выполнения этого алгоритма Чертёжник вернулся в исходную точку. Какую команду надо поставить вместо команды **Команда1**?

- 1) Сместиться на $(-2, -1)$
- 2) Сместиться на $(1, 1)$
- 3) Сместиться на $(-4, -2)$
- 4) Сместиться на $(2, 1)$

12. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



13. Ниже приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ $|$, а для логической операции «И» — $\&$.

- 1) принтеры $\&$ сканеры $\&$ продажа
- 2) принтеры $\&$ продажа
- 3) принтеры $|$ продажа
- 4) принтеры $|$ сканеры $|$ продажа

14. Для какого имени ложно высказывание:
(Первая буква имени гласная \rightarrow Четвертая буква имени согласная).

- 1) ЕЛЕНА
- 2) ВАДИМ
- 3) АНТОН
- 4) ФЕДОР

Примерные варианты заданий **второй части** вступительного испытания по информатике и ИКТ:

1. На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран количество неотрицательных чисел последовательности и их произведение. Если неотрицательных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 10. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> count = 0 p = 0 FOR I = 1 TO 4 INPUT x IF x >= 0 THEN p = p*x count = count + 1 END IF NEXT I IF count > 0 THEN PRINT x PRINT p ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> count = 0 p = 0 for i in range(1, 5): x = int(input()) if x >= 0: p = p*x count = count + 1 if count > 0: print(x) print(p) else: print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел p,i,x,count count := 0 p := 0 нц для i от 1 до 4 ввод x если x >= 0 то p := p*x count := </pre>	<pre> var p,i,x,count: integer; begin count := 0; p := 0; for i := 1 to 4 do begin read (x); if x >= 0 then begin </pre>

<pre> count+1 все КЦ если count > 0 то ВЫВОД x, HC ВЫВОД p иначе ВЫВОД "NO" все КОН </pre>	<pre> p := p*x; count := count+1 end end; if count > 0 then begin writeln(x); writeln(p); end else writeln('NO') end. </pre>
---	---

Си++

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main(void)
{
  int p, i, x, count;
  count = 0;
  p = 0;
  for (i = 1; i <= 4; i++)
  {
    cin >> x;
    if (x >= 0)
    {
      p = p*x;
      count = count+1;
    }
  }
  if (count > 0)
  {
    cout << x;
    cout << p;
  }
  else
    cout << "NO\n";
}

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности
-5 2 1 3.

2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно неотрицательное число, 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.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

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.

2. Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых сумма элементов делится на 3, но не делится на 9. В данной задаче под парой подразумеваются два соседних элемента массива.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Python
<pre> CONST N = 20 DIM A (1 TO N) AS INTEGER DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> // допускается также использовать // две целочисленные переменные // j и k a = [] n = 20 for i in range(0, n): a.append(int(input())) ... </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> 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. </pre>	<pre> алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>
Си++	
<pre> #include #define N 20 int main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; } </pre>	

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.6). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в приведённых фрагментах.

3. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых – 4, а во второй – 3 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. Ход состоит в том, что игрок или утраивает число камней в какой-либо куче, или добавляет 2 камня в какую-либо кучу. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной из куч становится не менее 19. Если в момент завершения игры общее число камней в двух кучах не менее 35, то выиграл Ваня, в противном случае – Петя. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

Уровень сложности двух групп предлагаемых задач соответствует уровням сложности задач, относящихся к части 1, 2 единого государственного экзамена, и для подготовки к вступительному экзамену по информатике и ИКТ можно использовать многочисленные пособия по сдаче ЕГЭ.

Во время проведения экзамена запрещается иметь при себе и (или) пользоваться средствами связи, фото и видеоаппаратурой, портативными персональными компьютерами (ноутбуками, КПК и другими).